Le 7 septembre 2017 • Volume 43-9

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

RÉDACTION SCIENTIFIQUE

Aperçu

Guide élémentaire sur la rédaction technique 191

Science de la mise en oeuvre

Trousse d'outils pour l'évaluation critique 199

Rapport d'éclosion

Éclosion d'infection à *Salmonella* Thompson au Québec 211

Agence de la santé publique du Canada | Public Health Agency of Canada

Canada

RMTC
RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) est un journal scientifique bilingue révisé par les pairs et en accès libre en ligne publié par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il fournit de l'information opportune et pratique sur les maladies infectieuses aux cliniciens, aux professionnels de la santé publique et aux responsables des politiques qui éclaire les politiques, le développement des programmes et les pratiques.

Bureau de la rédaction

Rédactrice scientifique en chef
Patricia Huston, M.D., M.S.P.

Consultante en statistique
Dena Schanzer, M. Sc., P.Stat.

Gestionnaire de la rédaction
Toju Ogunremi, B. Sc., M. Sc.

Responsable de la production
Wendy Patterson

Assistant à la rédaction
Jacob Amar

Réviseures
Joanna Odrowaz
Laura Stewart-Davis (Equasion Consulting)

Comité de rédaction du RMTC

Michel Deilgat, C.D., M.D., M.A.P., CCPE
Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique
Agence de la santé publique du Canada

Sarah Funnell, M.D., CCMF
Résidente, Santé publique et médecine préventive
Université d'Ottawa

Judy Greig, R.N., B. Sc., M. Sc.
Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire
Agence de la santé publique du Canada

Richard Heller, B.M. B.C., M.D., FRCP
Universités de Manchester, Royaume-Uni et Newcastle, Australie

Maurica Maher, M. Sc, M.D., FRCPC
Direction générale de la santé des primères nations et des inuits
Santé Canada

Robert Pless, M.D., M. Sc.
Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses
Agence de la santé publique du Canada

Ryan Regier, M.D.,MBSI
Bureau du conseiller scientifique principal
Agence de la santé publique du Canada

Rob Stirling, M.D., M. Sc., MHSc., FRCPC
Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses
Agence de la santé publique du Canada

Jun Wu, Ph.D.
Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections
Agence de la santé publique du Canada

Photo courtoisie

La photo en couverture est une illustration d'un enseignant qui aide une étudiante d'ecrire; photo produite par Shutterstock (https://www.shutterstock.com/image-photo/teacher-helping-student-girl-project-96602485) et modifiée par Wendy Patterson, Ottawa (Ontario).

Contactez-nous

ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca
613.301.9930

ISSN 1719-3109 Pub.150006

RMTC
RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

RÉDACTION SCIENTIFIQUE

TABLE DE MATIÈRES

APERÇU

Guide de publication de la recherche scientifique en sciences de la santé 191
P Huston, BCK Choi

SCIENCE DE LA MISE EN OEUVRE

Trousse d'outils de l'évaluation critique pour l'évaluation de plusieurs types de données probantes 199
D Moralejo, T Ogunremi, K Dunn

POLITIQUES RÉDACTIONNELLE

Un guide de présentation pour les communications rapides 206

Guide de présentation pour les enquêtes 208

RAPPORT D'ÉCLOSION

Éclosion d'infections à *Salmonella* Thompson associée à la consommation de poulet Shawarma et utilité du séquençage génomique lors de l'enquête 211
C Gaulin, M Fiset, C Duchesne, D Ramsay, N Savard, A Urbanek, PA Pilon, V Usongo, S Bekal

ACTUALITÉS SUR LES MALADIES INFECTIEUSES

Des infections concomitantes ont un effet sur la mortalité due à d'autres maladies 218

Le lait maternel et les microbes 218

L'icône désigne les articles qui portent sur le thème. Le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC) publiera bientôt un plus grand nombre d'articles qui ne sont pas liés au thème.

APERÇU

Guide de publication de la recherche scientifique en sciences de la santé

P Huston[1,2], BCK Choi[2,4]*

Résumé

Une communication efficace de la recherche scientifique est essentielle pour faire progresser la science et pour optimiser l'influence de son propre travail professionnel. Cet article fournit un guide sur la préparation des articles scientifiques qui vont être publiés en sciences de la santé. Il s'adresse aux professionnels de la santé qui commencent à communiquer leurs résultats dans des revues examinées par les pairs ou qui aimeraient rafraîchir leurs connaissances dans ce domaine. Il définit cinq étapes clés. Premièrement, il faut adopter des pratiques exemplaires en matière de publications scientifiques, y compris la rédaction collaborative et l'éthique dans la production de rapports. Deuxièmement, il faut positionner votre article de manière stratégique avant d'entamer la rédaction. Il suffit de définir votre public cible, de choisir trois à cinq revues qui touchent ce public cible, puis de vous informer au sujet des exigences des revues. Troisièmement, il faut que vous créiez la première ébauche de votre article en préparant un scénario logique, concis et convaincant en fonction des exigences relatives aux revues et de la structure établie pour les articles scientifiques. Quatrièmement, il faut peaufiner l'article en coordonnant la contribution de vos coauteurs et en appliquant des principes de bonne composition et de rédaction claire. La version définitive de l'article doit répondre aux exigences rédactionnelles et être approuvée par tous les auteurs avant la présentation. Cinquièmement, une fois l'article soumis, il faut se préparer à la révision. Les rejets sont courants; si vous recevez des commentaires, il faut que vous envisagiez de réviser le document avant de l'envoyer à une autre revue. Si la revue accepte votre article, il faut tenir compte de toutes les révisions demandées. Les articles scientifiques qui ont un impact important ne sont pas seulement un bon fondement scientifique; ils sont également très lisibles et sont le fruit d'un effort collectif et souvent synergique.

Affiliations

[1] Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

[2] École d'épidémiologie et de santé publique, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario)

[3] Direction générale de la promotion de la santé et de la prévention des maladies chroniques, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

[4] Injury Prevention Research Center, Shantou University Medical College, Shantou (Chine)

***Correspondance :** bernard.choi@phac-aspc.gc.ca

Citation proposée : Huston P, Choi BCK. Guide de publication de la recherche scientifique en sciences de la santé. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(9):191-8.

Introduction

La publication des résultats de la recherche scientifique est importante pour deux raisons. D'abord, la progression de la science dépend de la publication des résultats de recherche dans des documents évalués par des pairs. Ensuite, la publication de la recherche est importante pour le perfectionnement professionnel. Le vieux dicton « publier ou périr » évoque le rôle crucial joué par la recherche scientifique, surtout pour les personnes du milieu universitaire. La version plus récente, « publier et prospérer », indique que la publication de recherches scientifiques rigoureuses est bonne pour chaque chercheur et pour la communauté scientifique. Avec de bonnes recherches, chacun serait mieux loti.

La publication de travaux scientifiques n'est pas chose aisée. Il existe de nombreux livres sur la façon de rédiger un article scientifique (1-5); toutefois, le degré de détail peut être écrasant et on a tendance à se concentrer davantage sur les aspects techniques, notamment la structure d'un article scientifique et les éléments à inclure dans chaque section, et moins sur les aspects du processus, particulièrement les éléments qui constituent la paternité et la manière de choisir la revue la plus appropriée. Un survol de base est nécessaire pour les personnes qui souhaitent commencer à publier ou à rafraîchir leurs connaissances dans ce domaine. Cet article vise à donner aux professionnels de la santé un aperçu de la manière de préparer des articles destinés à la publication.

Adoption de pratiques exemplaires dans les publications scientifiques

Quiconque souhaite écrire des publications scientifiques devrait connaître ces deux pratiques exemplaires avant de commencer : le travail en collaboration et le respect de pratiques éthiques dans la production de rapports.

Pratique de la rédaction collaborative

La recherche et les publications scientifiques sont des entreprises collectives qui appellent à la collaboration en tant que pratique exemplaire. Habituellement, la recherche réunit une équipe de recherche. Les nouveaux projets de recherche s'appuient

sur les recherches précédentes réalisées par d'autres. Cela suppose la contribution des pairs à la fois dans l'élaboration des protocoles avant la réalisation des recherches et dans l'examen des articles une fois les recherches terminées. La Collaboration Cochrane en est un important exemple (6). Afin d'optimiser la réussite de votre équipe de recherche, vous devez cultiver de fortes aptitudes interpersonnelles et choisir vos collaborateurs avec soin. Les domaines à prendre en considération au moment de choisir avec qui travailler comprennent notamment les éléments tels que la disponibilité des collaborateurs, les intérêts semblables en matière de recherche, la réputation, ainsi que les qualités personnelles.

Étant donné qu'une publication scientifique vise à contribuer aux connaissances, une bonne question de recherche est essentielle, de même que la détermination de la méthode scientifique optimale pour répondre à cette question et le respect de pratiques éthiques dans la réalisation de vos recherches. Une fois ces points traités, que devez-vous savoir avant d'entamer la rédaction?

Respect de pratiques éthiques dans la production de rapports

L'éthique des publications scientifiques peut se résumer en deux pratiques exemplaires : la production de rapports complets et exacts et la reconnaissance pertinente des contributions de chacun (7).

Assurer la production de rapports complets et exacts

Par pratiques de publication scientifique contraires à l'éthique, on entend notamment la production de rapports incomplets, la publication des données frauduleuses, le plagiat, les publications faisant double emploi, et les publications se chevauchant. Certaines personnes considèrent que l'omission de publier les résultats d'essais cliniques est contraire à l'éthique (8), car cela peut créer un biais dans le dossier publié. La production de rapports incomplète peut comprendre la déclaration sélective de résultats ou carrément l'absence de communication de ces résultats. Il est important de communiquer les données négatives, ou tout résultat inattendu.

La falsification ou la fabrication de données constitue un manquement flagrant à l'éthique de la recherche. Un exemple est l'étude frauduleuse qui fait le lien entre l'autisme et le vaccin (9), qui a causé des torts incalculables en minant la confiance du public envers les vaccins administrés systématiquement aux enfants.

Le plagiat doit être soigneusement évité. Pour incorporer les idées ou les résultats de recherches des autres dans n'importe quel article que vous rédigez, il faut citer les références appropriées. Les éditeurs de revues contrôlent les articles au moyen d'un logiciel anti-plagiat avant de déterminer le bien-fondé d'un article pour l'évaluation par les pairs. Des logiciels gratuits sont à la disposition des auteurs qui souhaitent contrôler la reproduction involontaire de contenu, notamment CopyScape, DupliChecker, Plagiarisma, Plagium, Search Engine Reports, SEOTools, Site Liner et Unplag.

La reproduction est la publication d'un article qui est le même ou présente un contenu très proche de celui d'un autre article de l'auteur ou de l'éditeur (8). Le contenu est considéré comme redondant et peut entraîner une double comptabilisation des données. Il faut faire la distinction entre une reproduction et une copublication : en effet, on parle de copublication lorsque le même article est publié dans plus d'une revue sur la même période, approximativement, afin d'en augmenter la portée au sein de différentes disciplines (8). La copublication répond à des critères précis et est réalisée en toute transparence.

Le chevauchement de publications est une variante de la reproduction. Il implique habituellement des essais multicentriques et se caractérise par des publications issues de centres uniques, de plusieurs centres, ainsi que de tous les centres. On considère qu'il est contraire à l'éthique, car il peut entraîner une double comptabilisation et fausser la perception du poids de la preuve (10). Il peut être approprié que plus d'une publication provienne d'un essai multicentrique, mais généralement c'est pour tenir compte des résultats secondaires. Les publications secondaires doivent citer l'analyse primaire et toutes les publications d'essais doivent indiquer le numéro d'enregistrement de l'essai (8).

Donner la reconnaissance pertinente

Il est important de reconnaître le travail de toutes les personnes qui ont contribué à une publication scientifique. La paternité pertinente est capitale pour une publication éthique. Le fait de définir le rôle de chaque auteur constitue une pratique exemplaire. Selon l'International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), les mérites de la paternité doivent être fondés sur les quatre critères suivants : contributions importantes aux travaux de conception ou de création ou à l'acquisition, l'analyse ou l'interprétation des données pour le travail; rédaction de l'article initial ou révision critique du contenu intellectuel important; approbation finale de la version à publier; responsabilité par rapport à l'ensemble des aspects du travail, dans le sens où l'on veille à ce que les questions liées à l'exactitude ou à l'intégrité de n'importe quelle partie du travail fassent l'objet d'une enquête et soient résolues de manière appropriée (11).

Il convient de souligner que la collecte de données ou l'élaboration de logiciels pour une étude ne sont pas des critères de la paternité, et qu'elles n'assurent pas non plus le financement de la recherche; cependant, ce sont des contributions importantes qui doivent être reconnues – soit dans la section Remerciements, soit dans la section Contributions (s'il y en a une). Le mieux est de s'assurer que toutes les personnes mentionnées dans une section Remerciements ou Contributions sont au courant qu'elles ont été identifiées et qu'elles acceptent d'être identifiées. Souvent, les entrepreneurs payés pour réaliser des parties d'une étude (p. ex. les essais en laboratoire, l'élaboration de logiciels, ou la rédaction de l'article) ne sont pas des auteurs, par définition, mais ils méritent tout de même de figurer dans la section Remerciements ou Contributions.

Certaines pratiques contraires à l'éthique dans la paternité comprennent la rédaction invitée et la rédaction anonyme. La rédaction invitée est l'inclusion d'une personne en tant qu'auteur qui ne satisfait pas aux critères de l'ICMJE, et la rédaction anonyme exclut une personne en tant qu'auteur qui satisfait aux critères de l'ICMJE. Fondamentalement, la reconnaissance éthique est une question de transparence.

Il peut y avoir beaucoup de débats au sujet du séquençage des auteurs. L'ordre des auteurs diffère selon la discipline (12). Dans le domaine des sciences de la santé, c'est le premier auteur qui a le plus de poids; l'auteur final a également du poids, comme il s'agit souvent du chercheur principal ou plus expérimenté. Par contre, en économie, les auteurs sont habituellement cités par ordre alphabétique, ce qui suppose une contribution égale aux travaux de recherche. Il est utile de discuter de la paternité dès le début du processus de planification de l'article, puis à nouveau vers la fin de la rédaction de l'article. Cette discussion doit comprendre une évaluation de la paternité par rapport aux critères de l'ICMJE et la prise en compte de la séquence de paternité, qui pourraient changer au fil du temps s'il venait à y avoir des changements dans le niveau de contribution par rapport à ce qui était prévu à l'origine.

Positionnement de votre article

Une fois que vos recherches sont terminées, vous devez repérer des revues appropriées aux fins de publication. Tous les articles ne peuvent pas ou ne devraient pas être publiés dans une revue prestigieuse ayant le plus grand impact. Les gens peuvent consacrer beaucoup de temps et d'efforts à l'envoi d'articles à des revues qui vont rapidement renvoyer une lettre de refus polie, ou qui vont garder les articles pendant plusieurs mois avant de les refuser, selon l'évaluation par les pairs. Alors, comment choisir la revue à laquelle soumettre un article? Discutez-en avec vos cochercheurs ou vos pairs : qui est le public cible? Qui voudra connaître cette recherche? Quelle est la meilleure revue pour atteindre ce public? Quelles sont les exigences propres à ces revues concernant les soumissions d'articles?

Définition de votre public cible

Avant de documenter les résultats de son étude, il faut que vous réfléchissiez aux lecteurs potentiels. Est-ce que les résultats de recherche sont les plus appropriés pour un lectorat général ou un groupe de spécialistes? Cela influence le choix de la revue à laquelle vous allez présenter votre article, de même que le style de rédaction que vous adoptez pour la revue.

Choix de trois à cinq revues

En fonction de votre lectorat cible, vous devez dresser une liste de trois à cinq revues, puis les classer en fonction du facteur d'impact de la revue. Le facteur d'impact est le nombre moyen de citations par article publié dans cette revue, selon le rendement au cours des deux dernières années (13). Soumettez un article à une revue à la fois, en commençant par le début de la liste. En cas de lettre de refus de la part de la revue de votre « plan A », il faut que vous ayez sous la main un « plan B » pour soumettre l'article à une autre revue sur-le-champ. Cela évite d'avoir l'article refusé qui traîne sur votre bureau.

Apprentissage des exigences des revues

Chaque revue a des instructions à l'intention des auteurs qui sont mentionnées en ligne. Ces instructions décrivent les types d'articles publiés par la revue et fournissent des conseils précis sur le format, sur la longueur des mots, ainsi que sur les éléments à inclure dans une lettre d'accompagnement au moment de la soumission. Vous devez consulter quelques anciens numéros des revues ciblées pour voir des exemples des différents types d'articles qui sont publiés.

Création de la première ébauche

Maintenant que vous avez défini votre public cible, la revue que vous ciblez en premier lieu ainsi que les exigences connexes, vous êtes prêt à créer la première ébauche. Pour commencer, vous devriez élaborer un résumé de haut niveau qui établit un scénario logique et convaincant qui suit la structure établie pour un article scientifique. Ensuite, avant de commencer à rédiger le texte, vérifiez les guides de rédaction par rapport au type d'étude que vous avez réalisée; cela vous permettra de vous assurer que vous tenez compte des exigences précises en matière de rédaction.

On croit souvent à tort que les publications scientifiques sont simplement des rapports impartiaux au sujet des méthodes et des résultats de recherche. Mais pensez à ceci : il existe plus de 30 000 revues biomédicales (14). Nous vivons à une époque de surcharge d'information, les gens deviennent ainsi très sélectifs dans ce qu'ils lisent et se demandent : « Est-ce que c'est important que je lise cela? » La production de rapports objectifs sur les résultats de recherche est nécessaire, mais cela ne suffit pas. Les auteurs efficaces donneront également un contexte approprié et présenteront leur travail de telle sorte que les lecteurs le trouvent intéressant et facile à comprendre. Les sections qui suivent proposent plusieurs façons de présenter au mieux le contexte, les données et les répercussions de votre travail.

Élaboration d'un scénario convaincant

L'utilisation du terme « scénario » ici ne signifie pas que vous vous efforcez de divertir le lecteur. C'est la façon dont vous « faites valoir vos arguments » à la cour de l'opinion scientifique. Il représente la structure de base des articles scientifiques et comprend la raison d'être de l'étude, la question de recherche, la manière dont cette question a été abordée, les résultats trouvés et les raisons pour lesquelles ces constats sont importants (3). Après avoir travaillé pendant des mois (et parfois des années) sur un projet de recherche, il est facile de se perdre dans les détails. L'établissement d'une structure sous-jacente claire et logique pour votre article scientifique dès le départ permet non seulement d'éviter de digresser, mais aussi d'augmenter considérablement sa lisibilité. Le résumé est un excellent endroit pour établir le scénario de votre article. Vous voulez répondre aux questions suivantes : Qu'est-ce que cette recherche? (contexte et objectif); qu'avez-vous fait pour répondre à cette question de recherche? (méthodologie); qu'avez-vous découvert? (résultats); quelles sont les répercussions et les prochaines étapes? (discussion et conclusion). Ensuite, comme l'établissement du thème, chaque section est développée dans l'article. Un résumé bien écrit donne aux lecteurs une « feuille de route »; après lecture, ils sauront de quoi vous allez parler dans l'article.

Une façon de renforcer la logique de votre article est d'utiliser les mêmes termes et le même séquençage de l'information dans chaque section. Par exemple, si l'objectif de votre recherche était l'évaluation de l'acceptabilité et de l'observance d'un

schéma thérapeutique, vous ne devriez pas décrire la volonté de commencer un traitement dans la section Introduction. Au lieu de cela, notez la façon dont vous avez mesuré l'observance et le respect du traitement dans la section Méthodologie, puis décrivez le nombre de personnes ayant suivi le schéma thérapeutique après avoir accepté de le commencer dans la section Résultats. Si votre objectif de recherche est d'évaluer l'acceptabilité et l'observance du traitement, définissez l'acceptabilité puis le respect dans la section Introduction, déterminez la manière dont vous avez mesuré l'acceptation puis le respect dans la section Méthodologie, puis décrivez vos constatations pour l'acceptation puis le respect dans la section Résultats. Lorsque vous utilisez les mêmes termes dans le même ordre dans les sections Introduction, Méthodologie et Résultats, il est beaucoup plus facile pour le lecteur de saisir rapidement ce que vous avez fait et ce que vous avez découvert.

En outre, il existe plusieurs techniques de rédaction qui vous permettront de rendre votre article plus convaincant et de mobiliser ainsi le lecteur. La première technique consiste à avoir un « sujet accrocheur » ou un point de départ intéressant qui attire le lecteur. Les titres peuvent être accrocheurs; par exemple, un article récent du *New England Journal of Medicine* s'intitulait : « The Other Victims of the Opioid Epidemic » (15). Ce titre pourrait attirer votre attention, car vous vous demandez immédiatement : « Qui sont les victimes et qui sont les autres victimes? » Un titre convaincant peut poser une question qui motive les gens à lire l'article : « Les scientifiques et les responsables des politiques peuvent-ils travailler ensemble? » (16). L'intérêt des lecteurs est également capté dès la première phrase du résumé, par exemple : « L'émergence et la prévalence des bactéries résistantes aux antibiotiques sont une cause de décès croissante à l'échelle mondiale, ce qui se traduit par un appel mondial à l'action. » (17). C'est une bonne première phrase, car elle donne un sentiment d'urgence et rend le lecteur curieux quant à la nature de l'appel à l'action. Il faut veiller à ne pas verser dans le sensationnel, mais lorsqu'il y a un problème de santé urgent, il est important d'être au courant et de modifier ce que nous faisons, si nécessaire.

Vérification des guides pour la production de rapports

À titre d'étape finale, avant de commencer à rédiger l'article au complet, vérifiez s'il y a des exigences précises en matière de production de rapports pour le type de recherche que vous avez effectuée; par exemple, si vous avez réalisé une étude expérimentale, vous devrez mentionner l'approbation et le consentement éclairé du Comité d'éthique de la recherche (18). Si vous avez réalisé un examen systématique, incluez un organigramme des études incluses et exclues (19). Certaines revues fournissent aux auteurs des listes de contrôle sur lesquelles figurent les éléments importants à inclure dans différentes sections pour les différents types d'études (20,21). Le réseau Equator (Enhancing the Quality and Transparency of Health Research) rassemble plusieurs lignes directrices relatives à l'établissement de rapports et constitue une ressource utile (22).

Utilisation de l'approche IMRAD

Lorsque vous commencez à rédiger le texte, utilisez la structure classique d'un article scientifique, à savoir Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, à laquelle on fait souvent référence avec l'acronyme IMRAD. Plutôt que d'écrire tout ce qui, à votre connaissance, est lié à votre étude, utilisez chaque section de façon stratégique afin de raconter l'histoire de votre recherche.

Une bonne section Introduction est structurée comme un triangle inversé. Cela signifie que vous commencez par un sujet vaste, puis que vous procédez à un recentrage des lecteurs par étapes logiques jusqu'à ce que vous arriviez à votre question de recherche. Ce recentrage peut être facilité en répondant aux questions suivantes :

- Quel est le problème?
- Pourquoi est-ce important?
- Que savons-nous à ce jour?
- Quelles sont les lacunes au chapitre de nos connaissances?
- Quelle est la question de recherche qui permettra de combler cette lacune?
- Quel était l'objectif de la recherche?

À ce stade, le lecteur voudra savoir ce qui s'est passé et continuera à lire. Le résumé de la documentation est conjugué au présent, car il représente des faits et des principes généralement acceptés. Définissez toutes les abréviations sur la première utilisation, mais n'utilisez que celles qui sont communément acceptées. La présence d'un trop grand nombre d'abréviations diminue la lisibilité. L'introduction est décrite au présent (comme elle rapporte des faits établis).

La section Méthodologie décrit la façon dont l'étude a été menée. Il est important d'expliquer la façon dont les méthodes tiennent compte des objectifs de recherche. Il faut fournir assez de détails afin que les autres puissent reproduire votre étude, si nécessaire, pour confirmer que vos résultats sont uniformes et fiables. Il est utile d'avoir des sous-titres. Pour un essai clinique, par exemple, cela pourrait comprendre la population à l'étude, l'intervention, les mesures de résultats, ainsi que l'analyse. Résistez à la tentation de fournir des résultats dans la section Méthodologie. Par exemple, la méthode d'échantillonnage se place dans la section Méthodologie, tandis que le taux de réponse se place dans la section Résultats. La section Méthodologie est décrite au passé (car elle décrit ce que vous avez fait).

La section Résultats décrit ce que l'on a découvert dans l'étude (dans le même ordre d'information établi dans les sections Introduction et Méthodologie). Résistez à la tentation de discuter des résultats ou de les analyser dans la section Résultats. Par exemple, vous pouvez indiquer : « dans cette étude, il y avait plus d'hommes que de femmes »; mais l'étude de ce constat relève de la section Discussion. La section Résultats est décrite au passé (car elle décrit ce que vous avez découvert).

De nombreux lecteurs trouvent que la section Discussion est la partie la plus intéressante de l'article. La première phrase est une occasion de résumer les résultats les plus importants de votre étude. Par exemple, vous pouvez dire : « Les données de surveillance provenant de quatre pays nordiques ont suggéré qu'au moins 25 % des cas d'infection gonococcique étaient liés au voyage » (23). Interprétez vos résultats à la lumière des biais ou des sources d'erreurs possibles. Ensuite, il est important de prendre en considération les points forts et les points faibles de votre étude; comparez-les à d'autres études qui ont des résultats semblables ou différents, tenez compte des répercussions, et

déterminez les prochaines étapes. La section Discussion est une occasion de livrer vos résultats dans le bloc de connaissances au sens plus large et de tenir compte des éléments requis pour faire progresser davantage la compréhension scientifique. La discussion est décrite au passé, au présent ou au futur selon le contexte.

Création de tableaux et de figures pour mettre en lumière les principaux résultats

Deux pratiques exemplaires doivent être envisagées au moment de créer des tableaux et des figures. D'abord, pour répondre à la question classique de la médecine factuelle – ces résultats sont-ils applicables à ma population de patients? – vous devez décrire votre population à l'étude (24). Le premier tableau dans une étude clinique, par exemple, compare souvent les caractéristiques démographiques des sujets de recherche et ce que l'on sait sur la population à l'étude. Cela permet aux lecteurs d'évaluer le degré de représentativité de l'échantillon à l'étude. Ensuite, utilisez les tableaux et les figures pour mettre en évidence vos principaux résultats. Ne cédez pas à la tentation de présenter toutes vos données sous forme de tableaux et de figures, ce qui risque d'accabler le lecteur. Vous voulez vous concentrer sur l'objectif de l'étude et répondre à votre question de recherche.

Les tableaux sont utiles pour présenter de grandes quantités de données, et on privilégie les figures pour montrer les tendances au fil du temps. Les titres des tableaux et des figures doivent être « autonomes », c'est-à-dire qu'ils sont explicites et complets. Pour être complet, inclure la population à l'étude, le type de données présentées et les dates de l'étude. Dans les tableaux, assurez-vous que chaque colonne comprend un en-tête. Assurez-vous que toutes les données sont validées et que tous les sujets de recherche sont représentés (c.-à-d. l'addition des pourcentages doit donner 100 %). Des ressources supplémentaires sur la préparation des tableaux et des figures sont disponibles (25,26). Reportez-vous au **tableau 1** pour obtenir les principaux repères sur ce qu'il faut faire et éviter lors de la rédaction d'articles scientifiques.

Tableau 1 : Principaux repères sur ce qu'il faut faire et éviter lors de la rédaction d'articles scientifiques

Élément	À faire	À éviter
Titre	Utilisez des titres précis, intéressants et accrocheurs. Exemple : « Les scientifiques et les responsables des politiques peuvent-ils travailler ensemble? »	N'utilisez pas des titres trop longs comme : « Une étude modèle multisectorielle mixte visant à examiner les facteurs qui contribuent ou qui nuisent à la collaboration entre les scientifiques et les responsables des politiques dans des efforts communs au moyen de méthodes qualitatives et quantitatives ».
Résumé	Servez-vous du résumé pour capter l'attention des lecteurs et résumer votre « scénario ».	N'incluez pas de contenu qui ne figure pas dans l'article.

Tableau 1 : Principaux repères sur ce qu'il faut faire et éviter lors de la rédaction d'articles scientifiques (suite)

Élément	À faire	À éviter
Introduction (pourquoi?)		
Objectifs	Énoncez rigoureusement votre objectif de manière à ce que toute la suite en découle logiquement.	N'excluez pas l'objectif ou ne le rattachez pas simplement de façon approximative au reste de l'article.
Méthodologie (comment?)		
Pertinence	Veillez à ce que la méthode de recherche corresponde aux objectifs de la recherche, et expliquez comment elle le fait. Décrivez les méthodes suffisamment en détail pour que d'autres personnes puissent répéter l'étude.	N'utilisez pas l'étude transversale pour examiner les associations causales puisqu'elle ne le permet pas. N'indiquez pas « notre étude utilise des méthodes conventionnelles » sans inscrire de références.
Résultats (quoi?)		
Classement	Ordonnez la séquence d'information de manière à ce que la section Résultats fasse suite à l'objectif d'une façon logique.	Ne présentez pas les résultats aléatoirement ou n'incluez pas de résultats qui ne sont pas pertinents.
Autres renseignements	Incluez seulement les résultats de votre étude dans la section Résultats.	Les résultats des autres études doivent figurer dans l'introduction (pour fournir un contexte) ou dans la discussion (pour effectuer une comparaison avec vos résultats).
Utilisation de tableaux et de figures	Les tableaux et les figures doivent mettre en évidence les observations clés de l'étude. Le texte dans la section Résultats doit compléter les tableaux et les figures, par exemple, si un tableau indique « risque relatif = 8,5, $P = 0,02$ », vous pourriez écrire dans le texte « une forte association statistiquement significative a été établie ».	Ne faites pas que répéter les données des tableaux et des figures dans le texte de la section Résultats, par exemple, si vous écrivez « le risque relatif était 8,5 et la valeur de P était de 0,02 », vous répétez les données déjà présentées dans le tableau et ne fournissez aucun nouveau renseignement aux lecteurs.

Tableau 1 : Principaux repères sur ce qu'il faut faire et éviter lors de la rédaction d'articles scientifiques (suite)

Élément	À faire	À éviter
Discussion et conclusion (et alors?)		
Principales conclusions	La première phrase de la section Discussion doit traiter votre objectif de recherche et mettre en évidence les observations clés de votre étude.	Ne faites pas que résumer les résultats une deuxième fois sans interprétation.
Résultats inattendus	Si les résultats contredisent la prédiction, cherchez des sources possibles de biais, comme la sélection des sujets, les méthodes de collecte de données et les facteurs de confusion.	Ne supprimez pas des résultats seulement parce qu'ils contredisent la prédiction. Il pourrait s'agir des résultats les plus importants de votre étude.
Contribution aux connaissances	Décrivez les nouvelles connaissances que l'étude a permis d'acquérir.	Ne dites pas simplement « notre étude a confirmé les résultats des études antérieures ».
Forces et faiblesses	Abordez les forces et les faiblesses de l'étude en quelques paragraphes.	N'exagérez pas les faiblesses, mais ne les cachez pas non plus.
Implications	Décrivez la façon dont l'étude peut guider la pratique actuelle. Proposez des orientations futures pour la recherche.	Ne dites pas simplement « notre étude a apporté d'importantes contributions à la science », ni « cette étude indique que d'autres études sont nécessaires ».

Peaufiner l'article

La plupart des articles sont le fruit d'un travail d'équipe, alors une fois qu'un article a été rédigé, ils doivent être transmis à tous les coauteurs afin d'obtenir leurs commentaires. Utilisez votre propre processus d'évaluation par les pairs à l'interne, puis peaufinez l'article par souci de clarté avant de le soumettre à une revue à comité de lecture. Si votre langue maternelle n'est pas l'anglais, envisagez de faire réviser l'article avant de le soumettre à une revue.

Distribuer l'article aux coauteurs et aux pairs

Chaque équipe de recherche établit sa propre méthode de rédaction et de révision. Généralement, le premier auteur rédige l'ébauche initiale, puis l'envoie aux autres auteurs afin qu'ils fournissent des commentaires (normalement en utilisant la fonction de suivi des modifications). Le premier auteur intégrera ensuite les commentaires reçus et produira une deuxième ébauche en vue d'une deuxième ronde de commentaires. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que tous les auteurs s'accordent sur la structure et la formulation de l'article. Il est également possible que des auteurs rédigent différentes sections de l'article, une fois que les auteurs se sont entendus sur le scénario et la structure. Une difficulté qui se présente couramment lors de la distribution des ébauches d'un article est le contrôle des versions. Vous voudrez peut-être qu'un seul auteur à la fois travaille sur l'ébauche. Si plusieurs auteurs fournissent leurs commentaires simultanément, ils devraient tous les envoyer au premier auteur avant une date limite fixée. Vous pourriez vouloir également mener votre propre processus d'évaluation par les pairs à l'interne. Après avoir été plongé dans un projet pendant des mois ou dans un article pendant des semaines, il est facile de perdre de vue l'essentiel. Une évaluation par les pairs sans insu à l'interne peut aider à solidifier votre article avant qu'il soit soumis à une évaluation par les pairs à l'aveugle à l'externe, laquelle est réalisée par le bureau de rédaction des revues scientifiques.

Appliquer les principes de rédaction claire

Une bonne rédaction scientifique se démarque par sa précision et sa clarté (5). Selon le classique, *The Elements of Style*, voici certains trucs qui vous aideront à rédiger de manière claire (27). Vérifiez la première phrase de chaque paragraphe; elle devrait indiquer au lecteur la progression de la logique de votre article et présenter ce que contient le paragraphe. S'il y a lieu, utilisez la voix active. La formulation « nous avons mis au point un protocole » est plus attrayante que la voix passive « un protocole a été mis au point ». Éliminez les mots inutiles tels que « comme il a été mentionné précédemment ». Lorsque c'est possible, utilisez une construction en parallèle ou la répétition d'une forme grammaticale dans une phrase. Par exemple, la phrase « les enfants âgés de 4 à 6 ans doivent recevoir le vaccin A; l'administration du vaccin B est conseillée chez les adolescents âgés de 13 à 18 ans » peut être plus claire si l'on utilise une construction en parallèle, comme suit : « Les enfants âgés de 4 à 6 ans devraient recevoir le vaccin A; les adolescents de 13 à 18 ans devraient recevoir le vaccin B ». Énoncez des affirmations irréfutables; suscitez l'intérêt du lecteur en relevant les détails qui comptent. De plus, vous ne devez pas rédiger de manière trop complexe. Des ressources sont à votre disposition pour vous aider à décrire les choses en langage clair (28).

Soumettre l'article et être prêt à le réviser

Lorsque tous les auteurs ont approuvé la version finale, soumettez-la à la revue de votre choix avec une brève lettre explicative indiquant que votre article n'a pas encore été publié et qu'aucun autre journal n'en fait l'étude. Il est également utile de préciser pourquoi votre article est pertinent pour les lecteurs de la revue, car cela pourrait influencer la décision du rédacteur en chef de soumettre ou non votre article à une évaluation par les pairs à l'externe.

Une fois que l'article est envoyé, préparez-vous à de nombreuses réponses possibles. Vous pourriez recevoir une lettre de refus polie, ou le rédacteur en chef pourrait formuler des commentaires sur l'article que vous devrez prendre en compte avant qu'il soit soumis à une évaluation par les pairs. Si c'est le cas, il serait bon d'y donner suite rapidement. Il se pourrait également que l'article fasse l'objet d'une évaluation par les pairs, puis soit rejeté. Vous devez attentivement tenir compte de tous les commentaires des pairs examinateurs pour deux raisons, même si la revue ne souhaite pas publier votre article. D'abord, il s'agit de conseils gratuits de la part d'éminents

experts dans le domaine, alors pourquoi ne pas vous en servir pour améliorer votre taux de réussite auprès d'une autre revue? Ensuite, seulement un nombre limité de chercheurs participent au processus d'évaluation par les pairs des revues. Lorsque vous soumettez votre article à une deuxième revue, vous ne voulez pas qu'on vous dise : « J'étais pair examinateur de cet article pour une autre revue, et je vois que les auteurs n'ont pris en considération aucun des commentaires que j'ai formulés ». Si vous décidez de réviser l'article en fonction des commentaires de l'examinateur, n'oubliez pas de passer en revue les directives pour les auteurs pour l'autre revue et de le reformater, au besoin. Enfin, une fois l'évaluation par les pairs terminée, vous pourriez recevoir du rédacteur en chef une lettre d'acceptation conditionnelle accompagnée d'une demande de changements mineurs. Ou encore, vous pourriez recevoir une lettre de rejet, mais dans laquelle on vous invite à soumettre votre article à nouveau, ce qui signifie que vous devez y apporter des révisions considérables. Dans tous les cas, cela indique un intérêt envers votre article lorsqu'il sera révisé.

Les révisions qui sont demandées font généralement l'objet de discussion entre les coauteurs jusqu'à ce qu'ils s'entendent sur la façon de les intégrer. Les révisions peuvent être réparties entre les auteurs ou coordonnées par une seule personne. Habituellement, lorsque les révisions sont entamées, elles ne sont pas aussi angoissantes qu'elles ne le paraissaient au départ, et l'article finit par être plus pertinent et plus clair une fois terminé. Une fois les révisions effectuées, procédez à une vérification finale pour vous assurer que le résumé reflète encore le texte qui a été révisé. Encore une fois, les auteurs doivent tous l'approuver avant que l'article révisé soit soumis à la revue.

Discussion

La recherche doit être publiée pour que la science progresse. Afin d'optimiser les chances de faire publier vos recherches et d'exercer une influence, il est important de faire preuve d'objectivité, et de présenter votre travail d'une façon intéressante et convaincante. Pour ce faire, vous devez être clair, logique et utiliser des techniques oratoires pour susciter l'intérêt du lecteur envers votre recherche. Cela comprend faire en sorte que votre article touche votre public cible, créer un scénario logique et convaincant dans les limites de la structure IMRAD (acronyme anglais signifiant : Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion), établir une approche itérative efficace parmi les coauteurs afin de mettre au point l'article et être prêt à effectuer les révisions de manière à répondre aux exigences de la revue.

La rédaction scientifique efficace est rarement un talent inné. La capacité de rédaction est une aptitude qu'un auteur doit perfectionner au fil de sa carrière. Intéressez-vous à ce qui fait une bonne rédaction. Lorsque vous lisez les travaux d'autres personnes, demandez-vous ce qui rend certains articles plus faciles à lire que d'autres. Envisagez d'être un pair examinateur pour des revues scientifiques afin d'évaluer les articles d'autres auteurs.

Conclusion

Il est très satisfaisant de publier une recherche convaincante qui influence les gens et qui apporte des contributions à la science. On y parvient le plus souvent par l'intermédiaire de la synergie de la collaboration avec d'autres intervenants et en ayant un objectif commun qui vise à promouvoir la progression collective de la science.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Déclaration des auteurs

Les deux auteurs ont travaillé ensemble à la conception et au schéma. Dre Patricia Huston a élaboré la première ébauche, puis les deux auteurs ont participé à plusieurs ébauches pour ensuite approuver la version finale. Dre Patricia Huston est la rédactrice en chef du Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC) et s'est récusée des décisions éditoriales relatives au présent article. Les décisions ont été prises par la boursière en rédaction médicale, Toju Ogunremi, avec l'aide du membre du comité de rédaction, Dr Michel Deilgat.

Remerciements

Nous remercions Andrea Currie et Katie Rutledge-Taylor, qui ont mis sur pied le programme de rédaction pour les épidémiologistes de terrain de l'Agence de la santé publique du Canada. Nous avons eu de nombreuses discussions sur l'art et la science de la rédaction scientifique qui ont guidé ce document, y compris sur le concept de triangle inversé pour la structure d'une introduction efficace.

Références

1. Gastel B, Day RA. How to Write and Publish a Scientific Paper, 8th edition. Santa Barbara, USA: Greenwood, 2016.
2. Cargill M, O'Connor P. Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps. West Sussex, UK: John Wiley-Blackwell, 2013.
3. Schimel J. Writing Science: How to Write Papers that get Cited and Proposals that get Funded. New York, USA: Oxford University Press USA, 2012.
4. Albert T. Winning the Publications Game: The Smart Way to Write your Paper and get it Published, 4th edition. New York USA, CRC Press Taylor&Francis Group, 2016.
5. Katz MJ. From Research to Manuscript: A Guide to Scientific Writing. Springer Science & Business Media; 2009.
6. The Cochrane Collaboration. About us. http://www.cochrane.org/about-us [Consulté le 20 juillet 2017].
7. Hammes GG. The ACS style guide: Effective Communication of Scientific Information. American Chemical Society; 2006. Chapter 1: Ethics in Scientific Publication in: Coghill AM, Garson LR, editors.
8. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals. Mise à jour 2016. http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf

9. Godlee F, Smith J, Marcovitch H. Wakefield's article linking MMR vaccine and autism was fraudulent. BMJ. 2011;342:c7452. DOI (http://dx.doi.org/10.1136/bmj.c7452). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21209060&dopt=Abstract).

10. Huston P, Moher D. Redundancy, disaggregation, and the integrity of medical research. Lancet. 1996 Apr 13;347(9007):1024-6. DOI (http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(96)90153-1). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8606568&dopt=Abstract).

11. International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), 2017. Defining the role of authors and contributors. http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html

12. Choi BCK, Pak AWP. Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 2. Promotors, barriers, and strategies of enhancement. Clinical and Investigative Medicine 2007;30:E224-E232. DOI (http://dx.doi.org/10.25011/cim.v30i6.2950). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18053389&dopt=Abstract).

13. Garfield E. The history and meaning of the journal impact factor. JAMA. 2006;295(1):90-3. DOI (http://dx.doi.org/10.1001/jama.295.1.90). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16391221&dopt=Abstract).

14. Klassen TP, Jadad AR, Moher D. Guides for reading and interpreting systematic reviews. 1. Getting started. Arch Pediatr Adolesc Med. 1998;152:700-4. DOI (http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.152.7.700). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9667544&dopt=Abstract).

15. Glod SA. The Other Victims of the Opioid Epidemic. N Engl J Med. 2017; 376:2101-2102. DOI (http://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1702188). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28564563&dopt=Abstract).

16. Choi BCK, Pang T, Lin V, Puska P, Sherman G, Goddard M, Ackland MJ, Sainsbury P, Stachenko S, Morrison H, Clottey C, Can scientists and policy-makers work together? Journal of Epidemiology and Community Health. 2005;59:632-637. DOI (http://dx.doi.org/10.1136/jech.2004.031765). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16020638&dopt=Abstract).

17. Ersoy SC, Heithoff DM, Barnes L 5th, Tripp GK, House JK, Marth JD, Smith JW, Mahan MJ. Correcting a Fundamental Flaw in the Paradigm for Antimicrobial Susceptibility Testing. EBioMedicine. 2017 May 29. 20;173-81. DOI (http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.05.026). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28579300&dopt=Abstract).

18. Groupe consultatif interorganisme en éthique de la recherche. l'Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains. Ottawa Canada: Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Instituts de recherche en santé du Canada; 2014. http://www.ger.ethique.gc.ca/fra/policy-politique/initiatives/tcps2-eptc2/Default/

19. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systemic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med. 209;6(7):e1000097. DOI (http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=19621072&dopt=Abstract)

20. Guide de la déclaration des éclosions. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2015;41(4):81-3. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2015-41/rmtc-volume-41-04-2-avril-2015/rmtc-volume-41-04-2-avril-2015-1.html

21. Guide sommaire de présentation des rapports de surveillance. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2015;41(4):84-6. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2015-41/rmtc-volume-41-04-2-avril-2015/rmtc-volume-41-04-2-avril-2015-2.html

22. The Equator Network (Enhancing the Quality and Transparency of Health Research). Oxford: EQUATOR Network; 2015. http://www.equator-network.org/

23. Beauté J, Cowan S, Hiltunen-Back E, Kløvstad H, Velicko I, Spiteri G. Travel-associated gonorrhoea in four Nordic countries, 2008 to 2013. Euro Surveill. 2017;22(20):pii=30537. DOI (http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.20.30537). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28537548&dopt=Abstract).

24. Centre for Evidence-Based Medicine. Critical Appraisal Tools. Nuffield Department of Primary Care Health Sciences. http://www.cebm.net/critical-appraisal/ [Consulté le 20 juillet 2017].

25. Lang TA, Secic M. How to Report Statistics in Medicine: Annotated Guidelines for Authors, Editors, and Reviewers. 2nd edition. Philadelphia USA; American College of Physicians Press; 2006.

26. Evergreen Stephanie DH. Presenting Data Effectively: Communicating Your Findings for Maximum Impact. 2nd edition. Thousand Oaks USA; Sage Publications; 2017.

27. Strunk W, White EB. Elements of Style. New York USA: Allyn & Bacon; 2000.

28. Plain Language Action and Information network (PLAIN). Simple Words and Phrases. http://www.plainlanguage.gov/howto/wordsuggestions/simplewords.cfm [Consulté en 2017].

Trousse d'outils de l'évaluation critique pour l'évaluation de plusieurs types de données probantes

D Moralejo[1], T Ogunremi[2*], K Dunn[2]

Résumé

Les professionnels de la santé sont souvent censés effectuer une évaluation critique de données probantes issues de la recherche afin de formuler des recommandations pour l'élaboration des pratiques et des politiques. Dans le présent numéro, nous décrivons la trousse d'outils de l'évaluation critique actuellement utilisée par l'Agence de la santé publique du Canada. La trousse d'outils comprend les éléments suivants : des algorithmes pour déterminer le type de plan d'étude, trois outils distincts (aux fins d'évaluation de la qualité des études analytiques, des études descriptives et des analyses documentaires), d'autres outils pour appuyer le processus d'évaluation, ainsi que des conseils pour effectuer la synthèse des données probantes et tirer des conclusions sur un ensemble de données probantes. Bien que la trousse d'outils ait été créée pour aider à l'élaboration de lignes directrices nationales relatives à la prévention et au contrôle des infections, les cliniciens, les responsables des politiques et les étudiants peuvent l'utiliser pour guider l'évaluation de toute recherche quantitative liée à la santé. Les participants à un essai pilote ont effectué 101 évaluations critiques, au total, et ont trouvé que la trousse d'outils était conviviale et utile dans le processus d'évaluation critique. Les commentaires des participants à l'essai pilote de la trousse d'outils ont permis d'éclairer davantage les révisions avant sa publication. La trousse d'outils s'ajoute à l'arsenal d'outils accessibles et peut s'avérer particulièrement utile lorsque les meilleures données probantes accessibles proviennent d'essais ou d'études non cliniques comportant des lacunes de conception, où d'autres outils peuvent ne pas être facilement appliqués.

Affiliations

[1] Memorial University School of Nursing, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)

[2] Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

***Correspondance :** toju.ogunremi@phac-aspc.gc.ca

Citation proposée : Moralejo D, Ogunremi T, Dunn K. Trousse d'outils de l'évaluation critique pour l'évaluation de plusieurs types de données probantes. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(9):199-205.

Introduction

Les professionnels de la santé, les chercheurs et les responsables des politiques participent souvent à l'élaboration de politiques ou de lignes directrices en matière de santé publique. Les lignes directrices les plus précieuses fournissent une base de pratique fondée sur des données probantes ainsi que des recommandations éclairées par des preuves scientifiques actuelles, de haute qualité et évaluées par les pairs. Pour élaborer ces lignes directrices, les données probantes accessibles doivent être évaluées de manière critique afin que les recommandations soient fondées sur les « meilleures » données probantes. La capacité d'évaluation critique de la recherche est, par conséquent, une compétence essentielle pour les professionnels de la santé œuvrant dans des groupes de travail chargés de l'élaboration de politiques ou de lignes directrices.

Notre expérience auprès des groupes de travail chargés de l'élaboration de lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections nous a permis d'observer que, bien que l'examen des données probantes se soit déroulé en douceur, l'évaluation critique des données probantes a posé de nombreux défis. Trois principaux problèmes ont été cernés. Premièrement, bien que les membres des groupes de travail aient une grande expertise dans le domaine de la prévention et du contrôle des infections ou d'autres secteurs pertinents au sujet des lignes directrices, ils avaient différents niveaux d'expertise sur le plan des méthodes de recherche et d'évaluation critique. Deuxièmement, les outils d'évaluation critique utilisés à ce moment-là étaient axés principalement sur les études analytiques (comme les essais cliniques) et ne comportaient pas de définitions de termes clés ni d'explications relativement aux critères utilisés dans les études. Par conséquent, l'utilisation de ces outils par les membres des groupes de travail n'a pas permis d'obtenir une méthode uniforme pour évaluer les études analytiques. De plus, les outils n'ont pas fourni des moyens d'évaluer les études descriptives et les analyses documentaires. Troisièmement, les membres des groupes de travail voulaient obtenir des conseils sur la façon de progresser de l'évaluation des études individuelles à la synthèse et à l'évaluation d'un ensemble des données probantes.

Pour répondre à ces questions, un examen des outils d'évaluation critique a été effectué. Nous avons constaté que la plupart des outils existants étaient propres à la conception et comportaient des différences considérables sur le plan de l'intention, des critères évalués et de la création des outils. Un

examen systématique a indiqué que moins de la moitié des outils existants avaient des lignes directrices relatives à l'utilisation de l'outil et à l'interprétation des articles (1). L'utilisation de la méthode GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) bien connue et des outils Cochrane pour évaluer le risque de biais a été envisagée (2,3). À ce moment-là, les lignes directrices relatives à l'utilisation de ces outils étaient limitées, et les outils étaient axés principalement sur les essais randomisés contrôlés et les essais contrôlés non randomisés. Pour des raisons d'ordre éthique et de faisabilité, les essais cliniques sont rarement accessibles pour de nombreux enjeux en matière de prévention et de contrôle des infections (4,5). Par exemple, il n'y a pas d'essai d'études d'intervention pour évaluer quelles sont les restrictions en matière de pratique, le cas échéant, devraient être imposées aux travailleurs de la santé qui sont infectés par un agent pathogène à diffusion hématogène. Les membres des groupes de travail sont préoccupés par le fait que s'ils avaient utilisé la méthode GRADE, toutes les données probantes auraient été évaluées comme étant très faibles ou de faible qualité ou degré de certitude, et les recommandations fondées sur ces données probantes auraient pu être interprétées comme étant peu convaincantes, même si elles étaient fondées sur les meilleures données probantes ou sur les seules données probantes disponibles.

L'équipe a décidé d'élaborer sa propre trousse d'outils de l'évaluation critique. Ainsi, un petit groupe de travail a été mis sur pied, dirigé par un épidémiologiste ayant une expertise en matière de recherche, de méthodologie et d'évaluation critique, dans le but de mettre au point des outils permettant d'évaluer de manière critique des études éclairant les recommandations en matière de prévention et de contrôle des infections. Le présent article fournit un aperçu de la trousse d'outils de l'évaluation critique. Le document intégral intitulé *Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections : Trousse d'outils de l'évaluation critique* est accessible en ligne (6).

Aperçu

À la suite d'un examen des outils d'évaluation critique, des études éclairant les lignes directrices relatives à la prévention et au contrôle des infections qui étaient en cours d'élaboration ont été examinées afin de déterminer les types d'études qui devraient être évalués au moyen de la trousse d'outils de l'évaluation critique. Une ébauche préliminaire de la trousse d'outils a été utilisée par divers groupes de travail chargés de l'élaboration des lignes directrices, et des révisions itératives ont été effectuées au cours d'une période de deux ans. Un essai pilote de la trousse d'outils a ensuite été réalisé, ce qui a mené à la version définitive (6).

La trousse d'outils est mise en place pour aider les évaluateurs dans trois phases principales de l'évaluation critique d'un ensemble de données probantes : une évaluation d'études distinctes; le résumé des résultats des évaluations; et l'évaluation de l'ensemble de données probantes.

Outils pour l'évaluation critique d'études distinctes

La première étape de l'évaluation critique d'une étude distincte vise à déterminer la conception de l'étude; cela peut être étonnamment problématique, étant donné que bon nombre d'études de recherche publiées sont complexes. Un algorithme a été élaboré pour aider à déterminer si une étude était une étude analytique, une étude descriptive ou une analyse documentaire (pour les définitions, voir l'**encadré**). Il est essentiel d'établir tout d'abord la conception de l'étude, car les critères d'évaluation varient selon le type d'étude.

Définitions des types d'études qui peuvent être analysés à l'aide de la trousse d'outils de l'évaluation critique*

Étude analytique : Étude visant à déterminer ou à mesurer les effets d'expositions, d'interventions ou de facteurs de risque précis. Ce modèle fait appel à l'utilisation d'un groupe de comparaison adéquat pour tester les hypothèses épidémiologiques et, par conséquent, tenter de déterminer les associations ou les relations de cause à effet.

Étude descriptive : Étude qui décrit les caractéristiques d'un état de santé par rapport à des facteurs particuliers ou à une exposition d'intérêt. Cette conception fournit souvent les premiers indices importants quant à d'éventuels déterminants de la maladie, et elle est utile pour la formulation d'hypothèses qui peuvent être ensuite mises à l'essai au moyen d'un modèle analytique.

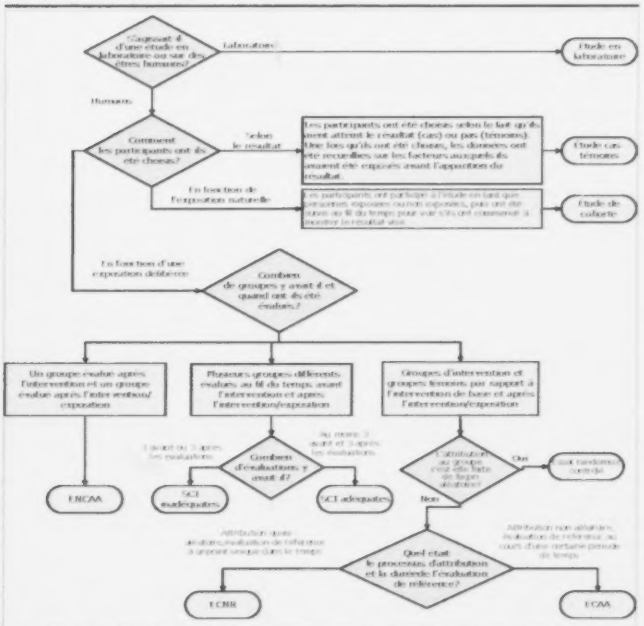
Analyse documentaire : Étude qui analyse les points essentiels d'un ensemble de connaissances publiées. Cela se fait par l'entremise du résumé, de la classification et de la comparaison des études antérieures. À l'exception des méta-analyses, qui, statistiquement, font une deuxième analyse de données regroupées provenant de plusieurs études, ces études constituent des sources secondaires et ne rapportent pas de travaux nouveaux ou expérimentaux.

* Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections : Trousse d'outils de l'évaluation critique (6)

Des algorithmes distincts ont été mis au point pour les études analytiques, les études descriptives et les analyses documentaires afin d'aider les évaluateurs à déterminer des modèles précis dans ces catégories. L'algorithme ci-dessous, par exemple, permet aux évaluateurs de déterminer quel plan d'étude a été utilisé dans la catégorie des études analytiques (**figure 1**). Il est fondé sur des points de décision clés, comme le nombre de groupes ou la répartition dans le groupe. Les légendes des algorithmes et les outils de soutien, comme le glossaire, fournissent de plus amples détails afin de différencier davantage les modèles d'études, comme le fait de savoir si une étude de cohorte était prospective ou rétrospective.

Des outils d'évaluation critique distincts ont été mis au point pour les études analytiques, les études descriptives et les analyses documentaires, avec des critères pertinents dans chaque outil. Par exemple, un résumé des points abordés dans

Figure 1 : Algorithme permettant de déterminer le type d'étude analytique



Abréviations : ECAA, étude comparative avant-après; ECNR, essai contrôlé non randomisé; ECR, essai contrôlé randomisé; ENCAA, étude non comparative avant après, STI, séries temporelles interrompues

l'outil d'évaluation critique de l'étude analytique est présenté dans le **tableau 1**. Cet outil est utilisé pour évaluer les essais, les études d'observation et les expériences en laboratoire. Un outil de soutien pour l'évaluation de l'analyse statistique était également fourni et décrit les essais statistiques communs effectués dans le cadre des études épidémiologiques.

Tableau 1 : Aspects évalués dans l'outil d'évaluation critique d'une étude analytique

Aspect	Type d'évaluation
Échantillon et méthodes d'échantillonnage	Représentativité des participants, contrôle du biais de sélection
Validité interne	Contrôle de biais : Erreur de classification ou de renseignements Validité et fiabilité des instruments de collecte de données Justesse de la conservation et du suivi
Contrôle des facteurs de confusion	Comparabilité du groupe témoin et du groupe d'intervention/exposé Justesse du contrôle des grandes variables confusionnelles
Éthique	Justesse de la conduite éthique
Analyse	Justesse et interprétation des tests statistiques Puissance et taille de l'échantillon
Questions relatives au filtrage et à l'applicabilité	Généralisabilité des résultats Faisabilité de l'exécution

L'outil d'évaluation critique d'une étude descriptive évalue les différents aspects de l'échantillonnage, de la collecte de données, de l'analyse statistique et de l'éthique. Il sert à évaluer des études transversales, des enquêtes sur les épidémies, des séries de cas et des rapports de cas.

L'outil d'évaluation critique d'une analyse documentaire permet d'évaluer la méthodologie, les résultats et l'applicabilité des articles-synthèses, des examens systématiques et des méta-analyses.

Après une évaluation d'éléments distincts dans chaque type d'étude, chaque outil d'évaluation critique comporte également des instructions pour tirer des conclusions au sujet de la qualité générale des données probantes tirées d'une étude, en fonction de l'évaluation par point. La qualité est évaluée comme étant élevée, modérée ou faible. Bien qu'un essai contrôlé randomisé (ECR) soit un plan d'étude solide et qu'une enquête est une conception peu efficace, il est possible d'avoir un ECR de mauvaise qualité ou une enquête de grande qualité. Par conséquent, la qualité des données probantes provenant d'une étude est distincte de la force du plan d'étude lors de l'évaluation de la qualité de l'ensemble de données probantes. Une définition de certains termes utilisés pour évaluer les données probantes dans le cadre de l'outil d'évaluation critique est présentée dans le **tableau 2.**

Tableau 2 : Définition des termes utilisés pour évaluer les données probantes

Éléments sommaires évalués	Cote	Critère
Force du plan d'étude Remarque : « x > y » signifie que le plan de x est plus fort que celui d'y.	Forte	Méta-analyse > essai contrôlé randomisé (ECR) > essai contrôlé non randomisé (ECNR) = expérience en laboratoire > étude comparative avant-après (ECAA)*
	Modérée	Cohorte > cas-témoin > séries temporelles interrompues avec collecte de données adéquate > cohorte avec groupe de comparaison non équivalent
	Faible	Étude non comparative avant-après (ENCAA) > séries temporelles interrompues avec collecte de données inadéquate > étude descriptive (transversale > lien épidémiologique > écologique ou corrélationnelle)
Qualité de l'étude	Élevée	Aucun grand obstacle à la validité interne (biais, hasard et confusion ayant fait l'objet d'un contrôle adéquat et ayant été exclus à titre d'explication concurrente des résultats)
	Moyenne	Obstacles mineurs à la validité interne ne compromettant pas gravement la capacité à tirer une conclusion à l'égard de l'estimation de l'effet

Tableau 2 : Définition des termes utilisés pour évaluer les données probantes (suite)

Éléments sommaires évalués	Cote	Critère
Qualité de l'étude (suite)	Faible	Important(s) obstacle(s) à la validité interne compromettant la capacité à tirer une conclusion à l'égard de l'estimation de l'effet
Nombre d'études	Multiples	Quatre études ou plus
	Peu	Trois études ou moins
Cohérence des résultats	Uniformes	Études ayant abouti à des résultats semblables
	Disparates	Variation des résultats, mais tendance globale claire quant à l'effet
	Contradictoires	Résultats variables et aucune tendance globale claire quant à l'effet
Caractère direct des données probantes	Données probantes directes	Proviennent d'études qui portaient précisément sur l'association en question
	Extrapolation	Déduction tirée d'une étude qui portait sur une question différente, mais connexe, ou qui portait sur la même question clé, mais dans des conditions artificielles (p. ex. certaines études de laboratoire)

[a] La force du plan d'étude est forte s'il y a au moins deux groupes témoins et deux groupes d'intervention. La force est moyenne s'il y a seulement un groupe témoin et un groupe d'intervention

Outils pour résumer les données probantes

La deuxième phase du processus d'évaluation critique consiste à résumer les résultats de l'évaluation critique des différentes études. Les évaluateurs sont invités à créer un modèle de tableau sommaire des données probantes, avec les principaux faits saillants de chaque étude et de leur évaluation. Les études sont énumérées par ordre décroissant de force dans le tableau. Le tableau simplifie la recherche parmi toutes les études formant le corpus de données probantes sur lequel fonder une recommandation et facilite la comparaison entre les participants, la taille d'échantillon, les méthodes, les interventions, l'ampleur et la cohérence des résultats, les mesures des critères d'évaluation et la qualité de chaque étude, tel qu'il est déterminé par l'évaluation critique. Ces tableaux sommaires des données probantes sont passés en revue par le groupe de travail afin d'établir la cote de qualité du corpus de données probantes global et de faciliter la formulation de recommandations fondées sur des données probantes.

Évaluation de la qualité du corpus de données probantes global

La troisième phase du processus d'évaluation critique est l'évaluation de la qualité du corpus de données probantes global. L'évaluation globale dépend de cinq éléments résumés au tableau 2 : la force des plans d'étude, la qualité des études, le nombre d'études, la cohérence des résultats et le caractère direct des données probantes. Les différentes combinaisons de ces facteurs permettent d'évaluer le corpus de données probantes comme étant solide, modérément solide ou faible, comme le résume le **tableau 3.**

Tableau 3 : Critères d'évaluation des données probantes sur lesquelles fonder les recommandations

Force des données probantes	Catégories	Critère
Forte	AI	Données probantes directes provenant d'une méta-analyse ou de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
	AII	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle fort de qualité moyenne, avec résultats cohérents OU Au moins une étude à modèle fort étayée par de multiples études à modèle modéré de haute qualité, avec résultats cohérents OU Au moins une étude à modèle fort de qualité moyenne étayée par une extrapolation de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
Modérée	BI	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle modéré de haute qualité, avec résultats cohérents OU Extrapolation de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
	BII	Données probantes provenant de l'association d'études à modèle fort ou modéré de qualité élevée ou moyenne, avec une tendance claire, mais certains résultats incohérents OU Extrapolation de multiples études à modèle fort de qualité moyenne ou d'études à modèle modéré de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents OU Une étude à modèle fort étayée par de multiples études à modèle faible de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents
Faible	CI	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle faible de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents OU Extrapolation de l'association d'études à modèle fort ou modéré de qualité élevée ou moyenne, avec résultats incohérents
	CII	Étude de faible qualité, quel que soit le modèle OU Résultats contradictoires, quel que soit le modèle OU Études de série de cas ou exposés de cas OU Opinion d'un expert

Un aspect unique de cette trousse d'outils est que les recommandations ne sont pas classées, mais formulées en fonction du corpus de données évalué. Il y a deux actions : recommandé ou non recommandé. C'est la force des données probantes disponibles qui varie, et non la fermeté de la recommandation. La trousse d'outils souligne toutefois la nécessité de réévaluer les nouvelles données probantes à mesure qu'elles sont obtenues, en particulier lorsque les recommandations sont fondées sur des données probantes faibles.

Essai pilote de la trousse d'outils d'évaluation critique

Sur les 34 personnes ayant manifesté leur intérêt envers l'essai pilote, 17 l'ont terminé. Plusieurs études évaluées par des pairs représentant des études analytiques, des études descriptives et des analyses documentaires ont été retenues. Les mêmes études ont été attribuées à des participants ayant une expertise semblable par rapport au contenu. Chaque participant devait évaluer trois études analytiques, deux études descriptives et une analyse documentaire au moyen de l'outil d'évaluation critique que le participant jugeait approprié. Pour chaque étude évaluée, un outil d'évaluation critique et le formulaire de rétroaction propre à l'outil connexe devaient être remplis. Chaque participant remplissait également un seul formulaire de rétroaction générale. Au total, 101 des 102 évaluations critiques ont été réalisées et retournées, dont 81 formulaires de rétroaction propres à l'outil et 14 formulaires de rétroaction générale.

Pour la plupart (> 85 %), les participants ont trouvé que chaque outil avait un enchaînement logique et une durée acceptable, mais ils ont indiqué avoir encore de la difficulté à mettre en évidence les plans d'étude (**tableau 4**).

Tableau 4 : Rétroaction de l'essai pilote sur la convivialité

Éléments	Outil d'évaluation critique analytique (%) n = 39 sur 51*	Outil d'évaluation critique descriptif (%) n = 28 sur 34*	Outil d'évaluation critique d'une analyse documentaire (%) n = 14 sur 17*
Enchaînement logique	89,7	96,4	100
Durée acceptable	97,4	100	100
Formulation et explications claires	72,2	88,5	76,9
Outil utile dans le processus d'évaluation critique	92,3	85,7	92,9

* Nombre d'évaluations propres à l'outil retournées pour le nombre total d'évaluations critiques réalisées

Selon la vaste majorité des formulaires de rétroaction (86-93 %), les différents outils ont facilité le processus d'évaluation critique. Dans l'évaluation de la constance, toutefois, seules quatre des dix études analytiques prises en compte (40 %) ont été évaluées de la même manière par les participants en ce qui a trait à la qualité générale de l'étude; les six autres études présentaient des différences relevées comme des discordances. Quatre des six études ayant des discordances étaient des études d'observation. Les différences étaient mineures. Aucune des discordances ne concernait une étude ayant été évaluée comme étant de grande qualité et de faible qualité par différents participants. En fonction des commentaires formulés par les participants, la plupart des discordances auraient probablement pu être résolues par des discussions avec les pairs. Les évaluations discordantes n'étaient pas un problème pour les études descriptives et les analyses documentaires. En résumé, l'essai pilote nous a fourni une rétroaction utile sur les différents aspects de la trousse d'outils. Suite à l'essai pilote, des modifications ont été faites pour résoudre les problèmes signalés et, par conséquent, a renforcé la trousse d'outils d'évaluation critique.

Discussion

La *Trousse d'outils de l'évaluation critique des Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections* a été élaborée en réponse aux besoins des professionnels en matière de prévention des infections amenés à analyser des publications ne comprenant généralement pas de données tirées d'essais cliniques. La trousse a été conçue pour répondre aux besoins cernés en matière de formation en évaluation critique, avec des directives exhaustives et des dictionnaires, de même que des outils qui s'appliquent aux trois types d'études (études analytiques, études descriptives et analyses documentaires). La trousse d'outils procure une méthode permettant de progresser de l'évaluation d'études individuelles à la synthèse et à l'évaluation de la force du corpus de données probantes et à l'attribution d'une classification. Les recommandations sont ensuite formulées en fonction du corpus de données probantes évalué. Ce système de classification a été utilisé par l'Agence de la santé publique du Canada dans l'élaboration des récentes lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections (5),(7). La trousse d'outils a aussi été utilisée pour effectuer une évaluation critique à d'autres fins, pour la résolution d'un problème pratique et comme outil éducatif (8,9).

La trousse d'outils d'évaluation critique a un certain nombre de points forts. Elle est applicable à un large éventail de plans d'étude. Les critères qui sont évalués permettent une évaluation globale de différentes études et facilitent l'évaluation critique d'un corpus de données probantes. Les dictionnaires offrent aux évaluateurs un langage et des critères communs aux fins de discussion et de prise de décisions.

La trousse d'outils d'évaluation critique a un certain nombre de limitations. Les outils ne correspondent pas à tous les plans d'étude (p. ex. études de modélisation) et la trousse d'outils fournit peu de renseignements sur les types de biais. Comme la plupart des outils d'évaluation critique (10,11), la validité et la fiabilité de ces outils n'ont pas été évaluées. Néanmoins, les critères évalués sont ceux indiqués comme étant importants dans

les manuels et les publications (12,13). L'échelle de classification utilisée dans cette trousse d'outils ne permet pas de comparer les données probantes entre différents organismes ou à l'échelle internationale, mais la plupart des évaluateurs n'ont pas besoin d'une telle comparabilité. Il est plus important que des données solides obtiennent une meilleure classification que des données plus faibles et que les évaluateurs justifient leurs conclusions, ce que la trousse leur permet de faire.

Globalement, l'essai pilote a confirmé que la trousse d'outils d'évaluation critique peut aider à la formation à l'évaluation critique et permettre d'accroître le niveau de confort des personnes ayant une expérience limitée. Une évaluation plus approfondie de la trousse permettrait d'évaluer l'efficacité des révisions apportées et d'en tester la validité et la fiabilité.

Il a souvent été demandé en quoi cette trousse diffère de la méthode GRADE puisque toutes deux distinguent les données probantes plus solides de celles qui sont plus faibles et qu'elles utilisent des concepts et une terminologie semblables. Les principales différences entre la méthode GRADE et la trousse d'outils d'évaluation critique sont présentées au **tableau 5**. Les différences clés sont les suivantes : la trousse d'outils d'évaluation critique est axée sur l'évaluation de la qualité des différentes études, donne des instructions détaillées et offre des outils de soutien qui aident les personnes ayant une expérience limitée de l'évaluation critique. En présence d'essais cliniques et d'études d'intervention bien contrôlées, la méthode GRADE et ses outils connexes de Cochrane seraient plus appropriés

Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques de la trousse d'outils de l'évaluation critique et de la méthode GRADE

Caractéristiques	Trousse d'outils d'évaluation critique	GRADE
Plans d'étude évalués	Peut servir à tous les types d'études (essais contrôlés randomisés ou non, autres études analytiques, y compris des études d'observation, des études descriptives et des examens systématiques). Des outils sont fournis pour déterminer les plans d'étude.	Met l'accent sur les types de données probantes les plus solides (essais contrôlés randomisés ou non; études d'observation).
Type d'évaluateurs	Personnes ayant moins d'expérience dans la recherche.	Personnes ayant plus d'expérience dans la recherche.
Évaluation d'études individuelles	Des outils sont fournis pour l'évaluation critique des études individuelles et une cote de qualité est attribuée à chaque étude.	Chaque étude est évaluée individuellement, mais les différentes études ne reçoivent pas de cote de qualité.
Évaluation du corpus de données	Le corpus de données global est évalué en fonction des critères fournis.	Le corpus de données global est évalué en fonction des critères fournis.
Évaluation et critères	L'évaluation qualitative est réalisée en fonction de la force des plans d'étude, de la qualité des études, du nombre d'études, de la cohérence des résultats et du caractère direct des données probantes. Une cote est attribuée en fonction de l'évaluation.	Une note numérique est calculée en fonction du fait que les données probantes soient tirées d'essais randomisés ou non, du risque de biais, de l'incohérence, du caractère indirect, de l'imprécision et du biais de publication. La cote est traduite en classification.
Classification des données probantes	Les données probantes sont évaluées comme étant de qualité élevée, modérée ou faible.	Les données probantes sont évaluées comme ayant un degré de certitude élevé, modéré, faible ou très faible.
Classification des recommandations	Les recommandations ne sont pas classées; les actions sont recommandées ou non.	Les recommandations sont classées comme étant fortes, faibles ou conditionnelles.
Orientation pour les évaluateurs	Les critères et explications détaillés à utiliser sont fournis dans une seule boîte à outils.	Les critères et explications détaillés à utiliser sont fournis dans divers documents et dans la formation disponible.

Abréviation : GRADE, Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation

(2,3). Lorsqu'on ne dispose que d'études descriptives, la trousse d'outils d'évaluation critique est très utile.

Conclusion

La *Trousse d'outils de l'évaluation critique des Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections* a été élaborée en réponse aux besoins en matière de formation sur l'évaluation critique, d'évaluation des données probantes issues d'un vaste éventail de méthodologies de recherche et d'une méthode pour passer de l'évaluation d'études individuelles à la caractérisation de la force d'un corpus de données probantes. Les cliniciens-chercheurs, les responsables des politiques et les étudiants peuvent utiliser ces outils pour l'évaluation critique des études, qu'ils cherchent à élaborer des politiques, à trouver une solution potentielle à un problème pratique ou à critiquer un article dans le cadre d'un club de lecture. La trousse d'outils s'ajoute à l'arsenal d'outils d'évaluation critique actuellement disponibles et est particulièrement utile pour évaluer les données probantes tirées d'un vaste éventail de plans d'étude.

Déclaration des auteurs

D.M. – Conceptualisation, méthodologie, enquête, collecte et conservation des données et rédaction — ébauche originale, examen et révision

Déclaration des auteurs (suite)

T.O. – Conceptualisation, méthodologie, enquête, collecte et conservation des données et rédaction — ébauche originale, examen et révision

K.D. – Conceptualisation, examen et révision, supervision et gestion du projet

Conflit d'intérêt

Aucun.

Collaborateur

Jennifer Kruse, Agence de la santé publique du Canada — Conceptualisation et gestion du projet

Remerciements

Nous tenons à remercier le Groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections de l'Agence de la santé publique du Canada pour sa rétroaction dans l'élaboration de la trousse d'outils, Lisa Marie Wasmund, pour la saisie des résultats de l'essai pilote, Katherine Defalco, pour l'examen des données et la révision croisée du contenu et de la terminologie technique dans la version française de la trousse d'outils, Laurie O'Neil, pour l'examen des premières versions de la trousse d'outils et sa rétroaction à leur sujet, Frédéric Bergeron, pour le soutien avec les algorithmes de la trousse, et le Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections de l'Agence de la santé publique du Canada, pour l'examen de la trousse d'outils, la rétroaction à ce sujet et l'utilisation continue de la trousse. Nous tenons à remercier Dre Patricia Huston, rédactrice en chef, Relevé des maladies transmissibles au Canada, pour son examen approfondi de l'article provisoire et sa rétroaction constructive à son sujet.

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Katrak P, Bialocerkowski AE, Massy-Westropp N, Kumar VSS, Grimmer KA. A systematic review of the content of critical appraisal tools. BMC Med Res Methodol. 2004;4:22. DOI (http://dx.doi.org/10.1186/1471-2288-4-22).
2. GRADE Working Group. Criteria for applying or using GRADE. www.gradeworkinggroup.org [Consulté le 25 juillet 2017].
3. Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. http://handbook.cochrane.org
4. Khan AR, Khan S, Zimmerman V, Baddour LM, Tleyjeh IM. Quality and strength of evidence of the Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines. Clin Infect Dis 2010;51(10):1147-56. DOI (http://dx.doi.org/10.1086/656735). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=20946067&dopt=Abstract)
5. Agence de la santé publique du Canada. Pratiques de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/pratiques-base-precautions-additionnelles-visant-a-prevenir-transmission-infections-milieux-soins.html [Consulté le 4 décembre 2015].
6. Agence de la santé publique du Canada. Linges directrices pour la prévention et le contrôle des infections : Trousse d'outils de l'évaluation critique. http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/aspc-phac/HP40-119-2014-fra.pdf [Consulté le 4 décembre 2015].
7. Agence de la santé publique du Canada. Pratiques en matière d'hygiène des mains dans les milieux de soins. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/pratiques-matiere-hygiene-mains-milieux-soins.html [Consulté le 4 décembre 2015].
8. Ha S, Paquette D, Tarasuk J, Dodds J, Gale-Rowe M, Brooks JI, Kim J, Wong T. A systematic review of HIV testing among Canadian populations. Can J Public Health. 2014;105(1):e53-e62. DOI (http://dx.doi.org/10.17269/cjph.105.4128). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24735698&dopt=Abstract).
9. Stevens LK, Rickettes ED, Bruneau JEE. Critical appraisal through a new lens. Nursing Leadership. 2014;27(2):10-3. DOI (http://dx.doi.org/10.12927/cjnl.2014.23843). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25073050&dopt=Abstract)
10. Lohr KN. Rating the strength of scientific evidence: relevance for quality improvement programs. Int J Qual Health Care. 2004;16(1):9-18. DOI (http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzh005). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=15020556&dopt=Abstract).
11. Crowe M, Sheppard L. A review of critical appraisal tools show they lack rigor: Alternative tool structure is proposed. J Clin Epidemiol. 2011;64:79-89. DOI (http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.008). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21130354&dopt=Abstract).
12. Young JM, Solomon MJ. How to critically appraise an article. Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol. 2009;6(2):82-91. DOI (http://dx.doi.org/10.1038/ncpgasthep1331). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=19153565&dopt=Abstract).
13. Polit DF and Beck CT. Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice. 9th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. Chapter XX, Literature reviews: Finding and critiquing the evidence p. 94-125.

Un guide de présentation pour les communications rapides

Correspondance : ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca

Citation proposée : Un guide de présentation pour les communications rapides. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(9):206-7.

Une communication rapide est une notification en temps opportun d'un changement dans la nature ou la propagation d'une maladie contagieuse. Elle sert à prévenir qu'un nouvel événement est en cours et pourrait avoir des répercussions immédiates. Par exemple, en décembre 2013, la première transmission locale du chikungunya, un virus transmis par les moustiques, a été confirmée dans plusieurs îles des Caraïbes. Un mois plus tard, les cliniciens au Canada ont été avisés que des patients pourraient présenter une fièvre et une arthralgie après avoir voyagé dans l'une des îles touchées (1). Un an plus tard, le virus chikungunya s'est propagé partout dans les Caraïbes ainsi que dans le monde entier. Au Canada, on a signalé une hausse du nombre de cas d'infections par ce virus liés aux voyages (2). Peu de temps après, une tendance semblable d'expansion s'est manifestée avec le virus Zika (3).

Une communication rapide peut être un rapport préliminaire sur une éclosion ou une alerte relativement à un changement dans la gravité de la maladie, les facteurs de risque, les tendances en matière de transmission, le réservoir, la propagation géographique ou la sensibilité aux traitements offerts. Il s'agit d'un résumé des éléments actuellement connus, de l'épidémiologie (personnes touchées), de la méthode de détection, des enquêtes nécessaires pour établir le diagnostic, ainsi que des mesures cliniques et de santé publique à prendre pour y remédier. La différence entre une communication rapide et un rapport d'éclosion est que ce dernier est généralement rédigé une fois l'éclosion terminée. Les communications rapides sont rédigées peu de temps après le début de l'éclosion ou dès qu'un changement s'opère dans l'activité de la maladie. Les rapports de cette nature peuvent parfois être publiés sous forme d'un court exposé si les répercussions ne sont pas considérées comme étant urgentes.

Bien qu'une communication rapide comporte sa part d'avantages en raison de son caractère consultatif qui vise à alerter les gens d'un nouvel événement, elle peut aussi présenter certaines lacunes en raison du manque d'information disponible. Si un nouvel agent pathogène est détecté, il est possible qu'on ne dispose pas de renseignements sur la période d'incubation, le niveau d'infectiosité ou même le mode de transmission. Les premiers cas ne sont pas toujours représentatifs des cas postérieurs à la propagation de la maladie. Par conséquent, dans la section « Évaluation » d'une communication rapide, il faut bien résumer ce qui est connu et ce qui ne l'est pas encore.

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) a dressé une liste de vérification comportant 16 éléments pour la production de rapports sur les communications rapides, basée sur les pratiques exemplaires dans les communications scientifiques (**tableau 1**). Ces rapports comptent généralement entre 1 000 et 1 500 mots. Comme pour toutes les soumissions, consultez le document Renseignements à l'intention des auteurs du RMTC pour connaître les exigences générales relatives à la préparation et à la soumission des manuscrits (4).

Tableau 1 : Liste de vérification pour la déclaration des communications rapides

Élément de la déclaration	N° d'élément	Description
Titre ou résumé		
Titre	1	Donner un titre qui comprend la maladie, la population, le lieu et le moment.
Résumé	2	Rédiger un résumé non structuré de 150 mots.
Introduction		
Présentation de l'enjeu	3	Définir le problème et son déroulement (contexte, événements). Pourquoi est-ce important de le déclarer maintenant?
Situation actuelle		
Aperçu	4	Déterminer ce qui est connu à ce jour : le milieu, la date, le contexte d'apparition de la maladie et le moment où elle a été détectée.
Description des cas	5	Décrire les personnes touchées, y compris les symptômes, les données démographiques (p. ex. âge, sexe et lieu d'origine) et la présence de liens épidémiologiques entre les cas, d'une façon qui préserve l'anonymat des patients.
Courbe épidémiologique	6	Fournir une courbe épidémiologique (s'il y a lieu).
Étendue de la maladie	7	Décrire l'ampleur et la gravité de la maladie, ainsi que les résultats à ce jour (p. ex. nombre d'hospitalisations et de décès).
Enquêtes	8	Déterminer la façon dont l'éclosion a été étudiée, y compris les tests de laboratoire qui ont été réalisés afin de déterminer l'agent causal et le(s) site(s) d'échantillonnage.
Agent responsable	9	Décrire et résumer les faits connus à ce jour à propos de cet agent.
Interventions	10	Décrire les mesures cliniques qui ont été mises en place pour traiter et gérer les patients touchés (p. ex. procédures de prévention et de contrôle des infections, traitements).

Tableau 1 : Liste de vérification pour la déclaration des communications rapides (suite)

Élément de la déclaration	N° d'élément	Description
Situation actuelle		
Interventions (suite)	11	Décrire les mesures de santé publique qui ont été mises en place pour contrôler l'éclosion (p. ex. définition des cas, recherche de contacts, gestion des risques, communications, etc.).
Conclusion		
Évaluation	12	Résumer les renseignements connus et déterminer ce qui n'est pas encore connu (p. ex. mode de transmission, réservoir pathogène, période d'incubation estimée, facteurs de risque et efficacité du traitement).
	13	Prendre en compte les références pertinentes à des événements semblables ou antérieurs.
Répercussions	14	Tenir compte des répercussions de l'éclosion sur la pratique clinique, y compris les recommandations relatives à la détermination et à la gestion des cas, le contrôle des infections et la production de rapports. Déterminer les répercussions sur le sexe et le genre.
	15	Tenir compte des répercussions sur les pratiques en matière de santé publique, y compris les recommandations pour la surveillance, la prévention, la gestion des risques et les communications.
Conclusion	16	Fournir une synthèse des faits connus à ce jour et indiquer les efforts futurs qui seront déployés afin de comprendre et de contrôler la maladie.

Abréviation : N°, nombre

Références

1. Deilgat M, Geduld J, Drebot M. Éclosion de chikungunya dans les caraïbes (2013-2014). Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2014;40(2):7-12. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2014-40/rmtc-volume-40-2-24-janvier-2014/rmtc-volume-40-2-24-janvier-2014.html
2. Drebot MA, Holloway K, Zheng H, Ogden NH. Cas de chikungunya liés au Canada, 2014. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2015;41(1):7-15. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2015-41/rmtc-volume-41-01-8-janvier-2015/rmtc-volume-41-01-8-janvier-2015-3.html
3. Kass DE, Merlino M. Zika Virus. N Engl J Med. 2016 Jul 21;375(3):294. PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27355411?dopt=Abstract).
4. Renseignements à l'intention des auteurs: janvier 2017. Relevé des maladies transmissibles au Canada. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/soumettre-article-renseignements-a-intention-auteurs.html

Guide de présentation pour les enquêtes

Correspondance : ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca

Citation proposée : Un guide de présentation pour les enquêtes. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(9):208-10.

Les enquêtes sont utiles pour décrire « ce qu'il en est ». On y a recours dans le domaine de la santé et de la recherche en santé publique pour en apprendre davantage sur les opinions, les connaissances et les pratiques actuelles, pour estimer la prévalence d'une maladie, pour analyser l'autoévaluation de l'état de santé, pour consigner les comportements à risque et ceux favorisant la santé, et pour recueillir des renseignements préliminaires en vue de futures études (1). Les méthodes d'enquête ont évolué, passant du formulaire papier à une diffusion faite surtout par des moyens électroniques. La plupart des enquêtes sont maintenant remplies individuellement en ligne, par courriel ou au moyen d'applications, ces trois possibilités pouvant aussi être combinées (p. ex. un courriel d'invitation comprenant un hyperlien vers un questionnaire en ligne). Une revue Cochrane a révélé que les résultats des enquêtes menées sur les applications peuvent avoir des données équivalentes à celles obtenues par des méthodes plus traditionnelles, si le milieu, la fréquence et l'application clinique dans lesquels le questionnaire d'enquête a été validé restent les mêmes (2).

La recherche par enquêtes est utile pour la recherche exploratoire ou descriptive en raison de son coût relativement abordable, peut couvrir une vaste région géographique, englobe des milliers de personnes et assure une plus grande honnêteté lorsque l'anonymat est assuré. Les enquêtes ne sont pas utiles pour la recherche causale en raison du risque de facteurs de confusion et de biais (lorsque l'association observée entre deux variables est imputable à l'association des deux variables à une troisième variable non mesurée).

Habituellement, les enquêtes n'exigent pas d'examen éthique officiel. En revanche, le consentement éclairé est toujours indiqué et peut être respecté en précisant qui mène l'enquête, le but, la durée requise pour remplir l'enquête, les mesures incitatives et la politique de confidentialité des renseignements personnels. Pour les sondages en ligne, une pratique exemplaire consiste à calculer le taux de participation en mesurant le nombre de visiteurs uniques qui ont rempli la première page du sondage, divisé par le nombre de visiteurs uniques sur le site (3).

Dans la déclaration d'une recherche par enquêtes, il importe de décrire l'objectif, la population à l'étude, l'élaboration du questionnaire d'enquête et la façon dont l'étude a été menée, y compris la stratégie d'échantillonnage. Les résultats doivent inclure le taux de réponse, et la discussion doit tenir compte de la façon dont le taux de réponse, le biais de sélection, le biais lié aux réponses positives et les menaces à la fiabilité et à la validité des questions de l'enquête pourraient avoir influé sur les résultats.

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) a dressé une liste de vérification comportant 22 éléments pour la déclaration des enquêtes en matière de maladies infectieuses, laquelle est basée sur la liste de vérification pour la déclaration des résultats d'enquêtes menées en ligne (Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys [CHERRIES]) (3), sur une liste de vérification précédente (4), ainsi que sur les pratiques exemplaires au chapitre des communications scientifiques (**tableau 1**). Une déclaration d'enquête compte généralement entre 1 500 et 2 000 mots. Comme pour toutes les soumissions, consultez le document *Renseignements à l'intention des auteurs* du RMTC pour les aspects généraux des exigences relatives à la préparation et à la soumission des manuscrits (5)

Tableau 1 : Liste de vérification pour la déclaration des enquêtes

Élément de la déclaration	N° d'élément	Description
Titre et résumé		
Titre	1	Donner un titre qui définit le sujet de l'enquête et la population à l'étude.
Résumé	2	Fournir un résumé structuré de 250 mots qui comprend l'objectif, la méthodologie (y compris le milieu, la population, ainsi que l'élaboration et l'administration du questionnaire de l'étude), les résultats (y compris le taux de réponse et les principales conclusions) et la conclusion.
Introduction		
Présentation de l'enjeu	3	Présenter le sujet de l'étude et expliquer pourquoi il est important.
Justification de l'étude	4	Citer les ouvrages pertinents et déterminer dans quelle mesure cette enquête apportera de nouveaux éléments par rapport à ceux que l'on connaît déjà.
Objectif et justification	5	Décrire clairement l'objectif de l'étude et expliquer pourquoi l'enquête était la méthode appropriée pour y répondre.
Méthodologie		
Population, moment et lieu	6	Décrire le milieu et la population à l'étude, y compris les dates pendant lesquelles l'enquête a été menée. Indiquer s'il s'agissait d'un échantillon de commodité.
Lien avec l'objectif de la recherche	7	Démontrer de quelle façon les questions de l'enquête répondent à l'objectif de la recherche en indiquant les différents sujets traités dans le questionnaire.

Tableau 1 : Liste de vérification pour la déclaration des enquêtes (suite)

Élément de la déclaration	N° d'élément	Description
Méthodologie (suite)		
Élaboration du questionnaire de l'enquête	8	Décrire la façon dont le questionnaire d'enquête a été élaboré, ce qui comprend l'essai de la fiabilité et de la validité, l'essai préliminaire et l'essai pilote.
Technique d'échantillonnage	9	À moins que l'ensemble de la population à l'étude ait été interrogé, déterminer la manière dont l'échantillonnage a été effectué, y compris les critères d'inclusion ou d'exclusion (afin d'établir la représentativité de l'échantillon) et la façon dont l'enquête a été envoyée (par courriel, Internet, etc.).
Consentement éclairé	10	Décrire la façon dont les participants potentiels ont été informés au sujet des personnes qui menaient l'enquête, du but de l'enquête, de la durée requise pour remplir l'enquête, des mesures incitatives et de la politique de confidentialité des renseignements personnels.
Optimisation des taux de réponse	11	Préciser les procédures qui ont été appliquées dans le but d'optimiser le taux de réponse (p. ex. si une lettre explicative a été envoyée au préalable, ou si des rappels ont été envoyés aux non-répondants).
Mesures	12	Décrire toutes les mesures utilisées dans le cadre de l'étude, y compris la description de la population à l'étude, les mesures de résultats et les facteurs de confusion potentiels.
Analyse	13	Décrire la façon dont la taille de l'échantillon a été calculée, ainsi que toute analyse statistique qui a été effectuée.
Résultats		
Taux de réponse et représentativité de l'échantillon	14	Présenter le nombre de réponses, le taux de réponse et, dans la mesure du possible, comparer les caractéristiques de votre échantillon aux renseignements disponibles au sujet de la population à l'étude (p. ex. une enquête menée auprès des médecins pourrait inclure l'âge, le sexe, les années de pratique et l'emplacement).
Présentation des résultats	15	Présenter les résultats des différents sujets dans l'ordre correspondant aux sujets décrits dans la méthodologie.
Tableaux et figures	16	Intégrer des tableaux et des figures qui présentent les principaux résultats, et veiller à ce que tous les participants soient représentés.
Discussion		
Résumé des principaux résultats	17	Résumer les principales conclusions et indiquer la façon dont elles répondent à l'objectif de l'étude. Mettre en évidence les résultats statistiquement significatifs en matière de pertinence clinique ou sociale.
Analyse comparative	18	Explorer la façon dont ces résultats correspondaient ou non avec les autres études portant sur un sujet semblable dans la littérature.
Forces et faiblesses	19	Cerner les forces et les faiblesses de votre étude. Prendre en compte les répercussions qui surviendraient si les répondants ne sont pas représentatifs de l'ensemble de l'échantillon, ou si l'échantillon n'est pas représentatif de la population concernée. Prendre en considération la façon dont un biais potentiel a été évité ou non.
Répercussions	20	Tenir compte de la question « qu'est-ce qui en résulte? » dans vos constatations, c'est-à-dire la façon dont elles s'ajoutent aux connaissances scientifiques, aux politiques ou à la pratique.
Prochaines étapes	21	Proposer d'autres étapes ou domaines de recherche à explorer, sans trop dévier de vos résultats.
Conclusion	22	Veiller à ce que la conclusion intègre les principaux résultats et qu'elle réponde à l'objectif de l'enquête.

Abréviation : N°, nombre

Références

1. Burns KE, Duffett M, Kho ME, Meade MO, Adhikari NK, Sinuff T, Cook DJ, for the ACCADEMY Group. A guide for the design and conduct of self-administered surveys of clinicians. CMAJ. 2008 Jul 29;179(3):245-52. DOI (http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.080372). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18663204&dopt=Abstract).

2. Marcano Belisario JS, Jamsek J, Huckvale K, O'Donoghue J, Morrison CP, Car J. Comparison of self-administered survey questionnaire responses collected using mobile apps versus other methods. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Jul 27;7:MR000042. PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26212714&dopt=Abstract).

3. Eysenbach G. Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES). J Med Internet Res. 2004 July-Sep; 6(3):e34. Correction J Med Internet Res 2012; 14(1):e8. DOI (http://dx.doi.org/10.2196/jmir.6.3.e34) PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27355411&dopt=Abstract).

4. Huston P. Reporting on surveys: information for authors and peer reviewers. CMAJ. 1996 Jun 1;154(11):1695-704. PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8646657&dopt=Abstract).

5. Renseignements à l'intention des auteurs: janvier 2017. Relevé des maladies transmissibles au Canada. https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/soumettre-article-renseignements-a-intention-auteurs.html

C T A C
Conseil canadien de surveillance et d'accès aux traitements

La Carte de traitements (CarteTx) de CTAC

est un outil en ligne qui permet aux membres de la communauté, aux fournisseurs de services et aux chercheurs du domaine des politiques d'obtenir de l'information sur les traitements contre le VIH et l'hépatite C qui sont couverts par les régimes publics d'assurance médicaments provinciaux, territoriaux et fédéraux.

Découvrez-la par vous mêmes à ctac.ca/cartetx où on y trouve plusieurs renseignements pertinents :

- critères cliniques d'admissibilité
- aperçu des médicaments en cours d'élaboration
- coût moyen par dose
- disponibilité des médicaments
- accès entre les provinces et territoires

[CARTE Tx]

/ctac.can | ctac.ca/cartetx | YouTube/ctactalks | info@ctac.ca | @ctac_can

Éclosion d'infections à *Salmonella* Thompson associée à la consommation de poulet Shawarma et utilité du séquençage génomique lors de l'enquête

C Gaulin[1*], M Fiset[1], C Duchesne[1], D Ramsay[2], N Savard[4,5], A Urbanek[4], PA Pilon[4,6], V Usongo[3], S Bekal[3]

Résumé

Contexte : Une augmentation soudaine de cas d'infections à *Salmonella* Thompson répartis dans trois régions limitrophes de la province de Québec en novembre 2016 a déclenché une enquête provinciale ayant pour but d'identifier une source commune de contamination et de prendre les mesures de contrôle appropriées.

Objectif : Faire état de l'éclosion et décrire le recours au séquençage génomique pour identifier le sérotype de *Salmonella* en cause.

Méthodologie : Une enquête descriptive de tous les cas déclarés de *Salmonella* de sérogroupe C1 survenus entre le 1er octobre 2016 et le 15 février 2017. Une définition de cas a été élaborée. La technique d'électrophorèse sur gel en champs pulsé (EGCP) supplémentée par l'analyse des séquences génomiques par la méthode SNVphyl a été utilisée pour délimiter et gérer l'éclosion.

Résultats : Dix-huit cas de S. Thompson ont été identifiés par séquençage complet du génome. Les dates de début des symptômes pour seize cas qui ont présenté des symptômes entériques s'étendaient du 21 novembre au 2 décembre 2016. Deux cas ont présenté des symptômes atypiques et n'ont pas été déclarés avant février 2017. Parmi les dix-huit cas, seize avaient consommé ou probablement consommé du poulet Shawarma dans une même chaîne de restauration, dont neuf dans le même restaurant. Au total, cinq restaurants de cette chaîne ont été identifiés et étaient répartis dans trois régions limitrophes du Québec.

Conclusion : D'autres éclosions associées au poulet Shawarma ont été identifiées par le passé. Un effort de sensibilisation doit être fait pour s'assurer que les propriétaires de ce type de restaurant connaissent le risque de contamination associé à ce mode de cuisson et prennent les mesures nécessaires pour réduire ce risque. L'utilisation de la méthode du séquençage génomique s'est avérée très utile pour circonscrire l'éclosion.

Citation proposée : Gaulin C, Fiset M, Duchesne C, Ramsay D, Savard N, Urbanek A, Pilon PA, Usongo V, Bekal S. Éclosion d'infections à *Salmonella* Thompson associée à la consommation de poulet Shawarma et utilité du séquençage génomique lors de l'enquête. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(9):211-7.

Affiliations

[1] Ministère de la Santé et des Services sociaux, Québec (Québec)

[2] Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec (Québec)

[3] Laboratoire de santé publique du Québec, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec)

[4] Secteur Prévention et contrôle des maladies infectieuses, Direction régionale de santé publique de Montréal, Montréal (Québec)

[5] Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, Université McGill, Montréal (Québec)

[6] École de santé publique, Université de Montréal, Montréal (Québec)

***Correspondance :** colette.gaulin@msss.gouv.qc.ca

Introduction

Salmonella Thompson est un sérotype de *Salmonella* appartenant au sérogroupe C1 survenant de façon sporadique pendant l'année. Au Québec et depuis 2012, on observe en moyenne 60 à 70 cas par année, soit entre trois et six cas par mois selon les données du système de maladies à déclaration obligatoire (MADO). Cependant, en novembre 2016 seulement, douze cas de S. Thompson ont été déclarés aux directions de santé publique du Québec (Direction de la santé publique, DSPublique).

Des détails concernant des éclosions associées à S. Thompson ont été publiés par le passé (1-4). Une éclosion survenue en 2012 a englobé 1 149 cas confirmés aux Pays-Bas; la contamination a été attribuée à la consommation de saumon fumé (1). D'autres études ont identifié des véhicules divers : du pain possiblement contaminé par un manipulateur d'aliments (2), de la coriandre fraîche (3) et de la roquette cultivée en Italie (4). Au Canada, deux éclosions d'envergure nationale ont fait l'objet d'une enquête. La première est survenue en 2012 avec 105 cas, dont 29 au Québec. La source n'a pas été identifiée. La seconde éclosion est survenue en 2014 avec 59 cas confirmés, dont 16 au Québec. La source la plus probable de la contamination était le poulet (*données non publiées*).

Le 2 décembre 2016, la Direction de santé publique (DSPublique) de Montréal a signalé au Bureau de surveillance et de vigie (BSV) du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) un agrégat spatiotemporel de cinq cas de *Salmonella*

de sérogroupe C1 identifié chez des personnes âgées de 13 à 19 ans. La source de la contamination suspectée était alors une chaîne de restauration rapide servant des mets de type *shish taouk* (poulet Shawarma). Le sérotypage des premiers cas a permis d'identifier le sérotype Thompson. Le 15 décembre 2016, à la suite de l'apparition de cas dans d'autres régions du Québec dans les environs de Montréal, le BSV a lancé et coordonné une enquête provinciale. L'objectif de cette enquête était d'identifier la source de l'éclosion et de prendre les mesures de contrôle appropriées.

Méthodologie

Déclaration des cas

Au Québec, la salmonellose est une maladie à déclaration obligatoire (MADO). Les infections détectées par les laboratoires des centres hospitaliers sont déclarées aux DSPubliques régionales. Les isolats sont ensuite acheminés au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) pour caractérisation détaillée. Les éclosions et les agrégats font l'objet d'une enquête par les DSPubliques régionales.

Détection des éclosions

La DSPublique de Montréal effectue une surveillance quotidienne des MADO sur son territoire. Le logiciel d'analyse statistique SaTScan™ (version 9.4.2) est utilisé pour détecter les agrégats temporels et spatiotemporels. Les agrégats de maladies entériques font l'objet d'une enquête en fonction de certains critères, incluant le nombre de cas, la densité de l'agrégat, les facteurs démographiques ayant une répartition inhabituelle et la spécificité de l'agent pathogène.

Un agrégat spatio-temporel (méthode de permutation spatio-temporelle) de huit cas de salmonellose a été détecté le 2 décembre 2017. Parmi ces cas, cinq étaient de sérogroupe C1, un était de sérogroupe D et deux cas pour lesquels le sérogroupe était en attente d'identification. En excluant le cas de *Salmonella* de sérogroupe D, les sept cas de *Salmonella* dont cinq de sérogroupe C1 et deux de sérogroupe inconnu ont été considérés comme faisant partie d'un agrégat potentiel, incluant quatre jeunes de 13 à 19 ans qui ont fait l'objet d'une enquête en priorité, soupçonnant un événement commun. À la suite de l'identification d'une chaîne de restauration comme source commune probable de l'éclosion, l'enquête a été élargie aux autres groupes d'âge. Les enquêtes subséquentes ont étayé l'hypothèse d'une source commune et la présence d'une éclosion.

Enquête épidémiologique

Les formulaires d'enquête régionaux ont été utilisés préalablement au lancement de l'enquête provinciale. Le BSV qui coordonne l'investigation d'éclosions provinciales a demandé aux DSPublique d'enquêter sur tous les cas de *Salmonella* de sérogroupe C1 au moyen d'un formulaire d'enquête alimentaire générateur d'hypothèses avant l'obtention du sérotype afin de réduire les délais d'enquête.

Les données recueillies au moyen des formulaires d'enquête étaient de nature démographique, clinique et alimentaire (consommation d'aliments à la maison ou au restaurant au cours des trois jours précédant l'apparition des symptômes, etc.). Une fois remplis, les questionnaires ont été numérisés puis transmis au BSV ainsi qu'au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). L'analyse des données était de nature descriptive. Le logiciel EXCEL (Microsoft Office 2010) a été utilisé pour la compilation et l'analyse des données. Les enquêtes ont eu lieu entre le 15 décembre 2016 et le 15 février 2017.

Analyses en laboratoire

Les souches de *Salmonella* de sérogroupe C1 provenant des laboratoires régionaux ont été sérotypées par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). L'analyse par électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP) a été réalisée au LSPQ sur plusieurs isolats de S. Thompson reçus en novembre et décembre 2016.

De plus, comme *Salmonella* Thompson se comporte de façon très clonale, le séquençage du génome entier (SGE) a été utilisé et réalisé au LSPQ sur des isolats de S. Thompson dont la date de prélèvement se situait entre le 22 septembre 2016 et le 3 février 2017. Un arbre phylogénique construit au moyen de la méthode de vraisemblance maximale avec le pipeline SNVPhyl a servi à déterminer le niveau de proximité des isolats en fonction des positions et du nombre de robustes polymorphismes mononucléotidiques (SNP) des génomes et a permis d'identifier les souches ayant causé l'éclosion.

Une définition de cas a été élaborée : un cas a été confirmé pour un résident du Québec ou un visiteur qui avait présenté une infection à S. Thompson dont la date d'apparition des symptômes ou de prélèvement était le 1er octobre 2016 ou après et pour laquelle une séquence complète du génome était identique ou similaire (une variation nucléotidique). Cette séquence a été désignée ST7.

Enquête sur la salubrité des aliments

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a procédé à une enquête sur la salubrité des aliments dans les établissements visés en collaboration avec ses représentants de la Division de l'inspection des aliments (DIA) de la Ville de Montréal et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).

À la suite des entrevues menées auprès des cas, des interventions (par téléphone ou sur le terrain) ont eu lieu dans les établissements de restauration où les cas avaient été exposés, soit dans la région de Montréal, de Lanaudière et de la Montérégie ainsi qu'à la cuisine centrale qui fournit ces restaurants. Au niveau de la cuisine centrale, l'Agence canadienne d'inspection des aliments a agi à titre d'intermédiaire du MAPAQ pour les besoins de l'enquête.

Lors des interventions dans chacun des établissements de restauration, une évaluation des points critiques a été réalisée afin, entre autres, de déterminer si la méthode de cuisson utilisée pour la préparation du poulet Shawarma permettait d'atteindre une température de cuisson sécuritaire et de vérifier les risques

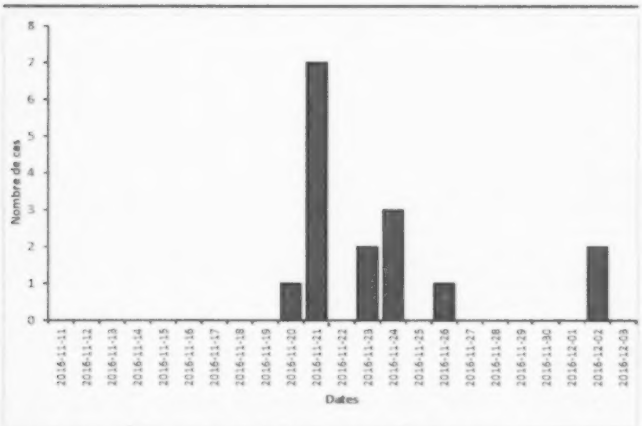
de contamination croisée, la température de conservation et la provenance des aliments. Lors des interventions dans la cuisine centrale, on a notamment vérifié la provenance des aliments ciblés, la méthode de préparation du poulet mariné ainsi que l'identification des restaurants ayant reçu les lots de poulet. Des prélèvements alimentaires ont été effectués dans certains restaurants de la chaîne ainsi qu'à la cuisine centrale. Ces prélèvements provenaient de lots différents de ceux qui ont été consommés par les cas puisque les lots distribués pendant la période de l'éclosion n'étaient plus disponibles.

Résultats

Épidémiologie descriptive

Au total, dix-huit cas ont été associés à l'éclosion, tous correspondant à la définition de cas confirmé. Les cas résidaient dans les régions de Montréal (treize et tous dans le même secteur), de la Montérégie (trois) et de Lanaudière (deux). Seize cas ont présenté des symptômes entériques (**figure 1**). Les dates d'apparition des symptômes s'étendaient du 21 novembre au 2 décembre 2016. Deux cas, qui n'avaient pas été déclarés avant février 2017 ont été associés à l'éclosion grâce à des résultats de laboratoire ayant confirmé la présence de la souche de l'éclosion au moyen d'une hémoculture effectuée à la suite d'une ostéomyélite et d'un prélèvement provenant d'un abcès anal.

Figure 1 : Courbe épidémique selon la date d'apparition des symptômes entériques pour l'éclosion de *S.* Thompson pulsovar 1, dans la province de Québec, novembre et décembre 2016



Remarque : Les deux cas ayant présenté des symptômes atypiques ne sont pas représentés sur la courbe puisque la date d'apparition des symptômes n'a pu clairement être identifiée (n = 16). Le pulsovar 1 *S.* Thompson a été défini comme ST7 par la méthode du séquençage du génome entier

Des données démographiques étaient disponibles pour tous les cas. L'âge médian des cas était de 25 ans, et la moyenne, 27,8 ans (étendue : moins de un an à 69 ans). Le ratio homme-femme était de 2:1. Six cas ont été hospitalisés. Aucun décès n'a été associé à l'éclosion.

Expositions alimentaires

Dans le cadre de l'enquête, treize des seize cas qui ont présenté des symptômes entériques rapportent avoir consommé du poulet Shawarma dans l'un des restaurants associés à une même chaîne de restauration rapide durant leur période d'exposition, tous au cours des deux dernières semaines de novembre 2016, dont neuf dans le même restaurant. Un quatorzième cas parmi les seize rapporte avoir consommé régulièrement du poulet Shawarma dans l'un des restaurants de cette chaîne au cours de cette période sans toutefois pouvoir donner une date précise.

Les deux cas déclarés en février 2017 n'ont pas présenté de symptômes entériques. Il était donc difficile de cerner une date précise d'apparition des symptômes et d'établir une période d'exposition. Ces deux cas rapportent avoir probablement consommé du poulet Shawarma vers la fin novembre dans l'un des restaurants identifié dans l'éclosion puisqu'ils y vont régulièrement.

Au total, seize cas sur dix-huit ont rapporté avoir consommé du poulet Shawarma dans la même chaîne de restauration au cours des trois jours précédant le début de leur maladie ou pensent avoir consommé ce mets à la chaîne de restauration puisqu'ils y vont régulièrement. Trois des restaurants de la chaîne fréquentée se situent dans la région de Montréal, et deux restaurants sont dans des régions limitrophes.

Parmi les deux cas qui n'ont pas fréquenté ces restaurants, un aurait consommé du poulet dans un restaurant asiatique et l'autre aurait acheté de la dinde crue ensachée dans un supermarché.

Analyses en laboratoire

Les isolats de *S.* Thompson qui ont été analysés par électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP) et dont le prélèvement a été effectué en novembre ou en décembre étaient tous de type pulsovar 1 (dénomination québécoise) et STHXAI.0002/STHBNI.0015 (dénomination canadienne). Ce pulsovar est commun pour les *S.* Thompson au Québec. En effet, sur les 440 souches de *S.* Thompson typées par EGCP au LSPQ depuis 2002, 383 souches étaient de type pulsovar 1 (87 %).

Le séquençage génomique a été utilisé pour mieux distinguer les souches et délimiter l'éclosion. Parmi les vingt-cinq isolats de *S.* Thompson analysés au LSPQ par la méthode SNVPhyl et dont la date de prélèvement était du 22 septembre 2016 au 4 février 2017, dix-huit ont présenté la même séquence génomique (désignée ST7), et qui était la souche associée à l'éclosion. La date de prélèvement pour les seize cas ayant présenté des symptômes entériques varie du 22 novembre au 15 décembre 2016. Les deux cas avec des manifestations cliniques plus rares (ostéomyélite et abcès anal) ont été prélevés le 29 janvier et le 3 février 2017.

Les dix-huit souches du type de séquence désigné ST7 présentent une absence de variation nucléotidique ou une seule variation nucléotidique entre elles, ce qui constitue une forte similarité génomique basée sur la méthode SNVphyl. Cet agrégat de souches est distinct des autres souches de *S.* Thompson séquencées durant cette même période, dont

le nombre de variations nucléotidiques appelées SNP (single nucleotide polymorphism) varie de 3 à 771. La souche présentant 771 SNP est une souche de *S.* Thompson acquise en voyage, selon les données de la direction de santé publique régionale d'où provient le cas.

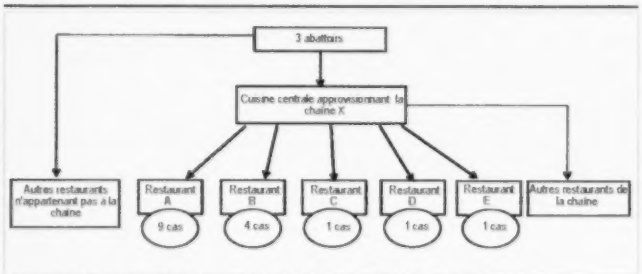
Enquête sur la salubrité des aliments

Lors des inspections de la Division de l'inspection des aliments (DIA) de la Ville de Montréal et du MAPAQ, des lacunes ont été observées dans les établissements ciblés, soit au niveau des températures de conservation, du nettoyage et de l'assainissement ainsi que des risques de contaminations croisées.

La chaîne de restauration visée est approvisionnée par une cuisine centrale qui distribue, entre autres, du poulet cru mariné à chacun de ses restaurateurs affiliés. La cuisine centrale est approvisionnée par trois abattoirs québécois. Les lots de poulet visés par cette enquête ont été abattus dans ces trois abattoirs les 7 et 8 novembre 2016. Ils auraient été marinés les 10 et 14 novembre au niveau de la cuisine centrale et acheminés à différents restaurants de la chaîne entre les 17 et 21 novembre 2016. Plusieurs restaurants associés à la chaîne X autres que ceux visés par les enquêtes et situés dans les régions de Montréal, de la Montérégie, de Laval et de la Lanaudière auraient reçu des lots de poulet concernés par l'éclosion. Selon les enquêtes sur la salubrité des aliments, une quarantaine de restaurants, incluant la chaîne X, ont reçu les lots visés de poulet.

Lors de l'intervention de la DIA dans un restaurant asiatique où un client a consommé des aliments pour ensuite présenter des symptômes d'infection à *S.* Thompson faisant partie de l'éclosion, il a été démontré que le fournisseur de poulet de ce restaurant asiatique s'approvisionnait dans deux des trois abattoirs de la chaîne impliquée (**figure 2**).

Figure 2 : Répartition des cas de *Salmonella* Thompson, désigné ST7 par séquençage génomique et selon le lieu de consommation de poulet Shawarma, Québec 2016



Remarque : Le pulsovar 1 *S. thompson* a été défini comme ST7 par la méthode du séquençage du génome entier

Au total, 33 échantillons alimentaires ont été prélevés dans les restaurants identifiés ainsi qu'à la cuisine centrale. Cependant, aucune souche de *S.* Thompson n'a été isolée. On a découvert la présence de *S. enterididis* dans l'un des échantillons prélevés au restaurant asiatique. Un résumé des échantillons prélevés et des résultats d'analyse microbiologique est présenté dans le **tableau 1**.

Tableau 1 : Lieu d'échantillonnage, aliments échantillonnés et résultats d'analyse, éclosion de cas d'infections à *Salmonella* Thompson, désigné ST7 par séquençage génomique province de Québec, 2016* (suite)

Lieu de l'échantillonnage	Aliments prélevés (nombre d'échantillons)	Nombre d'échantillons	Résultats des analyses pour *Salmonella* Thompson
Cuisine centrale (fournisseur de poulet mariné aux restaurants affiliés)	Poulet cru provenant de l'abattoir « 1 » (2x) Poulet cru provenant de l'abattoir « 2 » (2x) Poulet cru mariné (2x)	6	Absence
Restaurant 1	Salade Pomme de terre PAC Riz cuit Poulet cuit Sauce à l'ail avec mayonnaise Hummus	6	Absence
Restaurant 2	Salade Pomme de terre PAC Riz cuit Poulet cuit Sauce à l'ail avec mayonnaise Vinaigrette maison	6	Absence
Restaurant 3	Laitue PAC (3x) Tomate PAC Tahini Sauce à l'ail Hummus Navet PAC Poulet cuit (2x) Poulet mariné cru	11	Absence
Fournisseur (restaurant asiatique)	Poulet cru	4	Un échantillon positif pour *Salmonella enteritidis*

Abréviation : PAC, prêt-à-consommer
* Le pulsovar 1 S. Thompson a été défini comme ST7 par la méthode du séquençage du génome entier

Discussion

En novembre 2016, l'augmentation soudaine du nombre de cas d'infections à *S.* Thompson déclarés et leur localisation dans le même secteur de la région de Montréal laissaient présager une source commune de contamination. L'éclosion a été circonscrite dans le temps et l'espace, la totalité des cas étant survenue dans trois régions limitrophes. Le poulet cuit à la façon Shawarma (*shish taouk*) est l'aliment commun consommé ou probablement consommé par la majorité des cas. Le poulet Shawarma est une spécialité alimentaire du Moyen-Orient qui consiste à placer de la viande marinée (poulet, bœuf ou agneau) sur une broche formant un cône qui rôtit en tournant devant un gril. La viande au pourtour est coupée à la demande et servie dans un pain pita ou avec du riz et des condiments. Cette méthode de cuisson peut entraîner une cuisson insuffisante du poulet (5).

La chaîne de restauration identifiée dans l'enquête est alimentée par une cuisine centrale, elle-même alimentée par trois abattoirs au Québec. Il est donc possible qu'un lot de poulet provenant d'un ou de plusieurs de ces trois abattoirs ait pu être contaminé par S. Thompson et qu'il ait été distribué au cours de cette période dans cette chaîne de restauration. Selon les enquêtes de salubrité des aliments, une quarantaine de restaurants ont reçu les lots visés de poulet; toutefois, aucun autre cas de maladie n'a été rapporté à l'exception des cinq restaurants ciblés. Par contre, des lacunes ont été observées dans les restaurants visés lors de l'inspection alimentaire.

Les animaux destinés à l'alimentation, y compris les espèces aviaires, transportent naturellement dans leur tractus intestinal des agents pathogènes qui peuvent contaminer les produits de viande crue lors de l'abattage et de la transformation (6). Au Canada, une étude récente réalisée de décembre 2012 à décembre 2013 démontre que la prévalence nationale de *Salmonella* dans les lots de poulets à griller prélevés à l'abattoir s'élevait à 25,6 %. Les lots élevés dans les provinces de l'Est étaient plus fréquemment colonisés par *Salmonella*. Dans des produits transformés, soit des carcasses entières de poulet et des parties de carcasses transformées dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral, la prévalence de *Salmonella* s'élevait respectivement à 16,9 % et à 29,6 % (6). Des échantillons de types similaires de produits de poulet cru ont été prélevés auprès de chaînes de supermarchés et de boucheries ou d'épiciers indépendants dans 33 grandes villes du Canada. La prévalence de *Salmonella* sur les carcasses entières et les parties de carcasses s'élevaient respectivement à 21 % et à 31,6 % (6).

Aux États-Unis, des seuils d'acceptabilité concernant la proportion de poulet contaminé par *Salmonella* ont été établis par les services d'inspection alimentaire en 1996 (7). La proportion de poulet à griller contaminé par *Salmonella* peut s'élever à l'abattoir jusqu'à un maximum de 20 %. Cette norme de rendement est reconnue dans le système d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques (HACCP) (8). Entre 10 % et 19 % des abattoirs aux États-Unis dépassent ce seuil. Cette proportion est plus élevée pour les petits abattoirs (9-12).

Plusieurs sérotypes de *Salmonella* peuvent être retrouvées dans le poulet. S. Thompson fait partie du groupe des 12 sérotypes de *Salmonella* que l'on retrouve le plus souvent dans le poulet cru (13,14).

Bien qu'il soit attendu que le poulet à chair peut être contaminé par *Salmonella*, la cuisson adéquate devrait l'éliminer. Cette enquête met en évidence que la méthode de cuisson pour faire le poulet Shawarma peut présenter un risque. Plusieurs éclosions ont été associées à ce type de préparation (15-18). Avec cette méthode de cuisson, il est possible que la partie crue de la viande puisse entrer en contact avec la partie cuite. Lorsque le restaurant est achalandé, il est possible que les temps de cuisson puissent ne pas être respectés et que la viande servie ne soit pas entièrement cuite. D'ailleurs, afin d'éviter une contamination croisée ou une cuisson insuffisante, plusieurs restaurants de ce type font une seconde cuisson de la viande avant de la servir aux consommateurs. De plus, il peut y avoir un risque associé à la contamination croisée lors de la manipulation du poulet.

Bien que les échantillons prélevés n'aient pas révélé la présence de S. Thompson, l'enquête suggère fortement un lien entre l'apparition de la maladie et la consommation de poulet Shawarma dans ces restaurants. Le délai entre l'apparition des symptômes chez les cas et la déclaration des cas aux autorités de santé publique est d'environ 10 à 14 jours. Les poulets prélevés à la cuisine centrale et dans les restaurants ne provenaient donc pas du lot livré et consommé durant la période d'exposition des cas. Ce délai est inhérent aux enquêtes sur les éclosions alimentaires et peut expliquer les résultats négatifs.

Les isolats ont été soumis à l'EGCP afin d'évaluer leur degré de similitude. Toutefois, cette bactérie montre peu de diversité, et le pulsovar 1 est souvent identifié chez les S. Thompson. Le séquençage complet du génome a été nécessaire pour établir la similitude génétique entre les isolats et permettre de circonscrire l'éclosion. Les souches incluses dans l'éclosion étaient identiques ou présentaient une seule variation nucléotidique. Les autres souches de S. Thompson analysées et qui présentaient trois variations nucléotidiques ou plus n'ont pas été incluses dans l'éclosion puisque l'information épidémiologique disponible sur les expositions était différente des cas faisant partie de l'éclosion. Le séquençage du génome a démontré son efficacité dans plusieurs éclosions (19-23). L'utilisation de la technique par séquençage complet du génome permet d'avoir un pouvoir de discrimination additionnel au-delà du sérotypage et du pulsovar pour délimiter une éclosion et l'investigation d'une éclosion (20-25). Les résultats du séquençage du génome doivent être interprétés en fonction des données épidémiologiques disponibles. Il s'agit d'une des premières éclosions canadiennes de *Salmonella* à utiliser le séquençage du génome entier dans la définition de cas.

L'enquête ne rapporte que les cas confirmés en laboratoire; il est probable que d'autres personnes aient été affectées, mais n'aient pas consulté ou n'aient pas eu de cultures de selles. Dans le système de maladies à déclaration obligatoire, seule une fraction des cas réels est déclarée, ce qui pourrait expliquer qu'uniquement cinq restaurants de la chaîne ont été identifiés alors que le poulet avait été distribué dans plus d'une quarantaine de restaurants. Le poulet a été identifié comme étant la source probable de la contamination puisque c'est l'aliment le plus susceptible d'avoir été contaminé par S. Thompson.

En conclusion, nous avons documenté une éclosion de salmonellose associée à la consommation de mets de type Shawarma dans une chaîne de restauration. D'autres éclosions associées à ce type de produits ont déjà été identifiées par le passé. Santé Canada a émis des recommandations pour prévenir les éclosions de maladies entériques associées à la préparation d'aliments de type Shawarma (5). Des efforts de sensibilisation supplémentaires auprès des propriétaires de ce type de restaurant pourraient contribuer à une meilleure compréhension des risques de contamination associés à ce mode de cuisson ainsi qu'à l'adoption des mesures d'atténuation nécessaires. Le séquençage du génome s'est avéré un outil important pour circonscrire une éclosion.

Déclaration des auteurs

Tous les auteurs (C.G., M.F., C.D., D.R., N.S., A.U., P.A.P., V.U., S.B.) participent à la surveillance des maladies entériques. C.G., D.R., S.B. ont préparé la première ébauche, et tous les autres auteurs ont contribué à la version finale en ajoutant des commentaires et des suggestions.

Conflits d'intérêt

Aucun.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont participé aux enquêtes dans les directions de santé publique, ainsi que le personnel du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec pour leurs interventions dans les différents milieux impliqués.

Références

1. Friesema I, de Jong A, Hofhuis A, Heck M, van den Kerkhof H, de Jonge R, Hameryck D, Nagel K, van Vilsteren G, van Beek P, Notermans D, van Pelt W. Large outbreak of Salmonella Thompson related to smoked salmon in the Netherlands, August to December 2012. Euro Surveill. 2014 Oct 2;19(39). DOI (http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.39.20918). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25306981&dopt=Abstract).
2. Kimura AC, Palumbo MS, Meyers H, Abbott S, Rodriguez R, Werner SB. A multi-state outbreak of Salmonella serotype Thompson infection from commercially distributed bread contaminated by an ill food handler. Epidemiol Infect. 2005 Oct;133(5):823-8. DOI (http://dx.doi.org/10.1017/S0950268805004127). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16181501&dopt=Abstract).
3. Campbell JV, Mohle-Boetani J, Reporter R, Abbott S, Farrar J, Brandl M, Mandrell R, Werner SB. An outbreak of Salmonella serotype Thompson associated with fresh cilantro. J Infect Dis. 2001 Mar 15;183(6):984-7. DOI (http://dx.doi.org/10.1086/319254). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11237818&dopt=Abstract).
4. Nygård K, Lassen J, Vold L, Andersson Y, Fisher I, Löfdahl S, Threlfall J, Luzzi I, Peters T, Hampton M, Torpdahl M, Kapperud G, Aavitsland P. Outbreak of Salmonella Thompson infections linked to imported rucola lettuce. Foodborne Pathog Dis. 2008;5(2):165-73. DOI (http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2007.0053). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18361685&dopt=Abstract).
5. Agence canadienne d'inspection des aliments, Étude microbiologique de référence nationale sur le pout à griller Décember 2012 à Décember 2013. http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/bulletins-d-enquete-sur-la-salubrite-des-aliments/2016-08-17/decembre-2012-a-decembre-2013/fra/1471358115567/1471358175297
6. Santé Canada, Gestion des risques lliés à la consummation de donairs et de produits semblables (Gyros, Kebabs, Chawarmas and Shawarmas), 2008. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/legislation-lignes-directrices/document-reference/gestion-risques-lies-consommation-donairs-produits-semblables1-gyros-kebabs-charwarmas-shawarmas-2008.html
7. US Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, 1996 - Nationwide Broiler Chicken Microbiological baseline data collection program. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Washington, D.C. http://www.fsis.usda.gov/OPHS/baseline/broiler1.pdf
8. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996. Pathogen Reduction: hazard analysis and critical control point (HACCP) systems; final rule. Fed. Regist. 61:38806-38989. http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/haccp_rule.htm.
9. Naugle AL, Barlow KE, Eblen DR, Teter V, Umholtz R. U.S. Food Safety and Inspection Service testing for Salmonella in selected raw meat and poultry products in the United States, 1998 through 2003: Analysis of set results. J Food Prot. 2006 Nov;69(11):2607-14. DOI (http://dx.doi.org/10.4315/0362-028X-69.11.2607). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=17133803&dopt=Abstract).
10. Bohaychuk VM, Gensler GE, King RK, Manninen KI, Sorensen O, Wu JT, Stiles ME, McMullen LM. Occurrence of pathogens in raw and ready-to-eat meat and poultry products collected from the retail marketplace in Edmonton, Alberta, Canada. J Food Prot. 2006 Sep;69(9):2176-82. DOI (http://dx.doi.org/10.4315/0362-028X-69.9.2176). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16995521&dopt=Abstract).
11. Rose BE, Hill WE, Umholtz R, Ransom GM, James WO. Testing for Salmonella in raw meat and poultry products collected at federally inspected establishments in the United States, 1998 through 2000. J Food Prot. 2002 Jun;65(6):937-47. DOI (http://dx.doi.org/10.4315/0362-028X-65.6.937). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12092726&dopt=Abstract).
12. Eblen DR, Barlow KE, Naugle AL. U.S. Food Safety and Inspection Service testing for Salmonella in selected raw meat and poultry products in the United States, 1998 through 2003: An establishment-level analysis. J Food Prot. 2006 Nov;69(11):2600-6. DOI (http://dx.doi.org/10.4315/0362-028X-69.11.2600). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=17133802&dopt=Abstract).
13. Shah DH, Paul NC, Sischo WC, Crespo R, Guard J. Population dynamics and antimicrobial resistance of the most prevalent poultry-associated Salmonella serotypes. Poult Sci. 2017;96(3):687-702. PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27665007&dopt=Abstract).
14. Roy P, Dhillon AS, Lauerman LH, Schaberg DM, Bandli D, Johnson S. Results of Salmonella isolation

from poultry products, poultry, poultry environment, and other characteristics. Avian Dis. 2002 Jan-Mar;46(1):17-24. DOI (http://dx.doi.org/10.1637/0005-2086(2002)046[0017:ROSIFP]2.0.CO;2). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11922330&dopt=Abstract).

15. Honish L, Zazulak I, Mahabeer R, Krywiak K, Leyland R, Hislop N, Chui L. Outbreak of Escherichia coli O157:H7 gastroenteritis associated with consumption of beef donairs, Edmonton, Alberta, May-June 2006. Can Commun Dis Rep. 2007 Jan 15;33(2):14-9. http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/07pdf/cdr3302.pdf

16. Currie A. Outbreak of E. coli O157:H7 infections in Calgary Health Region, September to October, 2004: Summary report. Calgary: Calgary Health Region, 2005.

17. Evans MR, Salmon RL, Nehaul L, Mambly S, Wafford L, Nolan-Farrell MZ, Gardner D, Ribeiro CD. An outbreak of Salmonella typhimurium DT170 associated with kebab meat and yogurt relish. Epidemiol Infect. 1999 Jun;122(3):377-83. DOI (http://dx.doi.org/10.1017/S0950268899002253). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10459639&dopt=Abstract).

18. Synnott M, Morse DL, Maguire H, Majid F, Plummer M, Leicester M, Threlfall EJ, Cowden J. An outbreak of Salmonella mikawasima associated with doner kebabs. Epidemiol Infect. 1993 Dec;111(3):473-81. DOI (http://dx.doi.org/10.1017/S0950268800057204). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8270007&dopt=Abstract).

19. Le VT, Diep BA. Selected Insights from Application of Whole Genome Sequencing for Outbreak Investigations. Curr Opin Crit Care. 2013 Oct;19(5):432-9. DOI (http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283636b8c). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=23856896&dopt=Abstract).

20. Inns T, Ashton PM, Herrera-Leon S, Lighthill J, Foulkes S, Jombart T, Rehman Y, Fox A, Dallman T, DE Pinna E, Browning L, Coia JE, Edeghere O, Vivancos R. Prospective use of whole genome sequencing (WGS) detected a multi-country outbreak of Salmonella Enteritidis. Epidemiol Infect. 2017 Jan;145(2):289-98. DOI (http://dx.doi.org/10.1017/S0950268816001941). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27780484&dopt=Abstract).

21. Taylor AJ, Lappi V, Wolfgang WJ, Lapierre P, Palumbo MJ, Medus C, Boxrud D. Characterization of Foodborne Outbreaks of Salmonella enterica Serovar Enteritidis with Whole-Genome Sequencing Single Nucleotide Polymorphism-Based Analysis for Surveillance and Outbreak Detection. J Clin Microbiol. 2015 Oct;53(10):3334-40. DOI (http://dx.doi.org/10.1128/JCM.01280-15). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26269623&dopt=Abstract).

22. Deng X, Shariat N, Driebe EM, Roe CC, Tolar B, Trees E, Keim P, Zhang W, Dudley EG, Fields PI, Engelthaler DM. Comparative analysis of subtyping methods against a whole-genome-sequencing standard for Salmonella enterica serotype Enteritidis. J Clin Microbiol. 2015 Jan;53(1):212-8. DOI (http://dx.doi.org/10.1128/JCM.02332-14). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25378576&dopt=Abstract).

23. Bekal S, Berry C, Reimer AR, Van Domselaar G, Beaudry G, Fournier E, Doualla-Bell F, Levac E, Gaulin C, Ramsay D, Huot C, Walker M, Sieffert C, Tremblay C. Usefulness of High-Quality Core Genome Single-Nucleotide Variant Analysis for Subtyping the Highly Clonal and the Most Prevalent Salmonella enterica Serovar Heidelberg Clone in the Context of Outbreak Investigations. J Clin Microbiol. 2016 Feb;54(2):289-95. DOI (http://dx.doi.org/10.1128/JCM.02200-15). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26582830&dopt=Abstract).

24. Schürch AC, Siezen RJ. Genomic tracing of epidemics and disease outbreaks. Microb Biotechnol. 2010 Nov;3(6):628-33. DOI (http://dx.doi.org/10.1111/j.1751-7915.2010.00224.x). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21255360&dopt=Abstract).

25. Köser CU, Ellington MJ, Cartwright EJ, Gillespie SH, Brown NM, Farrington M, Holden MT, Dougan G, Bentley SD, Parkhill J, Peacock SJ. Routine use of microbial whole genome sequencing in diagnostic and public health microbiology. PLoS Pathog. 2012;8(8). DOI (http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1002824). PubMed (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=22876174&dopt=Abstract).

Des infections concomitantes ont un effet sur la mortalité due à d'autres maladies

1. **Source :** Delgado A, Reveles IA, Cabello FT, Reveles KR. Poorer outcomes among cancer patients diagnosed with *Clostridium difficile* infections in United States community hospitals. BMC Infect Dis. 23 juin 2017; 17(1):448. DOI : http://dx.doi.org/10.1186/s12879-017-2553-z. (En anglais seulement).

CONTEXTE : Le cancer prédispose les patients à une infection à *Clostridium difficile* (ICD) en raison d'expositions dans le cadre des soins de santé et de la prise de médicaments qui perturbent le microbiote intestinal ou entraînent une diminution de la réponse immunitaire. Malgré cette association, le taux d'infection à *Clostridium difficile* chez les patients cancéreux est inconnu à l'échelle nationale. En outre, nous ne pouvons pas encore établir comment l'infection à *Clostridium difficile* influence les résultats cliniques liés au cancer. Le but de cette étude consiste à décrire l'incidence à l'échelle nationale de l'infection à *Clostridium difficile* et les résultats en matière de santé chez les patients cancéreux aux États-Unis (É.-U.).

MÉTHODOLOGIE : Les données de cette étude ont été tirées des enquêtes nationales sur les congés d'hôpital aux États-Unis (U.S. National Hospital Discharge Surveys) menées entre 2001 et 2010. Les patients admissibles incluent ceux qui sont âgés d'au moins 18 ans et qui ont reçu un diagnostic de cancer au moment de leur congé d'hôpital (codes de la CIM-9-MC : 140 à 165.X, 170 à 176.X, 179 à 189.X, 190 à 209.XX). L'infection à *Clostridium difficile* a été identifiée au moyen du code 008.45 de la CIM-9-MC. La pondération des données a été appliquée aux patients composant l'échantillon pour fournir des estimations à l'échelle nationale. L'incidence de l'infection à *Clostridium difficile* a été calculée selon le nombre de congés d'hôpital chez les personnes atteintes d'une infection à *Clostridium difficile* pour 1 000 congés d'hôpital chez les personnes atteintes d'un cancer. Au moyen d'analyses à deux variables, le taux de mortalité ainsi que la durée du séjour en milieu hospitalier ont été comparés entre les patients atteints de cancer et atteints ou non d'une infection à *Clostridium difficile*.

RÉSULTATS : Au total, 30 244 426 de congés octroyés aux personnes cancéreuses ont été inclus dans l'analyse. L'incidence globale de l'infection à *Clostridium difficile* était de 8,6 pour 1 000 congés d'hôpital octroyés aux personnes cancéreuses. L'incidence de l'infection à *Clostridium difficile* a augmenté au cours de l'étude, culminant en 2008 (17,2 par 1 000 congés d'hôpital octroyés aux personnes cancéreuses). Comparativement aux patients qui n'étaient pas atteints d'une infection à *Clostridium difficile*, ceux qui en étaient atteints connaissaient un taux de mortalité nettement plus élevé (9,4 % par rapport à 7,5 %, $p < 0,000\ 1$) et une plus longue durée de séjour médiane (neuf jours par rapport à quatre jours, $p < 0,000\ 1$).

CONCLUSIONS : L'incidence de l'infection à *Clostridium difficile* est à la hausse à l'échelle nationale chez les patients cancéreux admis dans des hôpitaux communautaires aux États-Unis. L'infection à *Clostridium difficile* est associée à une augmentation importante de la mortalité et de la durée du séjour à l'hôpital.

2. **Source :** Marrie TJ, Tyrrell GJ, Majumdar SR, Eurich DT. Concurrent Infection with Hepatitis C Virus and *Streptococcus pneumoniae*. Emerg Infect Dis. 23 juillet 2017; (7):1118-1123. DOI : http://dx.doi.org/10.3201/eid2307.161858. (En anglais seulement).

Nous en savons peu au sujet de l'infection concomitante par le virus de l'hépatite C (VHC) et la bactérie *Streptococcus pneumoniae*, qui cause la pneumococcie invasive (PI). Nous avons émis l'hypothèse qu'une co-infection par le virus de l'hépatite C et la bactérie *Streptococcus pneumoniae* augmenterait le risque de mortalité et de complications. Nous avons recueilli des données sociodémographiques et sérologiques chez des adultes ayant contracté une pneumococcie invasive et faisant partie d'une étude de cohorte représentative de la population dans le nord de l'Alberta, au Canada, entre 2000 et 2014. L'utilisation d'un modèle de régression logistique multivariable a permis de comparer les patients atteints d'une pneumococcie invasive et ayant contracté le virus de l'hépatite C à ceux qui ne l'avaient pas contracté pour connaître le risque de décès et de complications en milieu hospitalier. Des 3 251 patients, 355 personnes atteintes d'une pneumococcie invasive étaient co-infectées par le virus de l'hépatite C. Le taux de mortalité en milieu hospitalier était plus élevé chez les patients atteints d'une pneumococcie invasive et infectés par le virus de l'hépatite C. La prévalence des complications les plus fortement associées à la pneumococcie invasive (p. ex. cellulite, insuffisance rénale aiguë, ventilation artificielle) était aussi plus élevée chez les patients infectés par le virus de l'hépatite C. Une infection par le virus de l'hépatite C est courante chez les patients atteints d'une pneumococcie invasive. De façon indépendante, le virus de l'hépatite C est associé à un risque élevé de maladie grave et de mortalité.

Le lait maternel et les microbes

Source : Pannaraj PS, Li F, Cerini C, Bender JM, Yang S, Rollie A, Adisetiyo H, Zabih S, Lincez PJ, Bittinger K, Bailey A, Bushman FD, Sleasman JW, Aldrovandi GM. Association Between Breast Milk Bacterial Communities and Establishment and Development of the Infant Gut Microbiome. JAMA Pediatr. 8 mai 2017. DOI : http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0378 [Publié en ligne avant impression]. (En anglais seulement).

IMPORTANCE : L'établissement du microbiome chez les nourrissons a des répercussions sur la santé et l'immunité tout au long de la vie. Le microbiote intestinal des nourrissons allaités comparativement aux nourrissons non allaités diffère au cours de l'enfance, ainsi qu'à l'âge adulte. Le lait maternel contient une population diversifiée de bactéries, mais nous en savons très peu sur le transfert vertical des bactéries de la mère à l'enfant par l'allaitement.

OBJECTIF : Déterminer la relation qui existe entre le lait maternel, le tissu aréolaire et les communautés bactériennes intestinales chez les nourrissons.

CONCEPTION, MILIEU ET PARTICIPANTS : Dans le cadre d'une étude longitudinale prospective, la composition bactérienne a été déterminée grâce au séquençage du gène de l'ARN ribosomique 16S dans le lait maternel, le tissu aréolaire, et les échantillons des selles des nourrissons chez 107 paires mère-enfant en bonne santé. L'étude a été menée à Los Angeles, en Californie, et à St. Petersburg, en Floride, entre le 1er janvier 2010 et le 28 février 2015.

EXPOSITIONS : La quantité et la durée de l'allaitement quotidien, et le moment d'introduction des aliments solides.

PRINCIPAUX RÉSULTATS ET MESURES : Composition bactérienne dans le lait maternel, le tissu aréolaire et les selles des nourrissons par le séquençage du gène de l'ARN ribosomique 16S.

RÉSULTATS : Des 107 paires mère-enfant en bonne santé (âge médian au moment du prélèvement de l'échantillon : 40 jours; intervalle : 1 à 331 jours), 52 (43,0 %) des nourrissons étaient de sexe masculin. Les communautés bactériennes se distinguaient dans le lait maternel, le tissu aréolaire et les selles, tant sur le plan de la composition que sur le plan de la diversité. Les communautés présentes dans le microbiote intestinal des nourrissons étaient plus étroitement liées au lait et à la peau de la mère, comparativement à une mère aléatoire (différence moyenne de l'indice de dissimilarité de Bray-Curtis de 0,012 et de 0,014, respectivement; $p < 0,001$ pour les deux). L'analyse de suivi des sources a servi à évaluer le rôle joué par les microbiomes, présents dans le lait maternel et le tissu aréolaire, dans le microbiote intestinal des nourrissons. Au cours des 30 premiers jours de vie, les nourrissons qui étaient allaités dans le but d'absorber 75 % ou plus de leur apport de lait quotidien ont reçu une moyenne (écart-type) de 27,7 % (15,2 %) des bactéries présentes dans le lait maternel et de 10,3 % (6,0 %) de celles présentes dans le tissu aréolaire. La diversité bactérienne (diversité phylogénétique de Faith, $p = 0,003$) et les changements dans la composition ont été associés à la proportion de l'apport quotidien de lait maternel, en fonction de la dose administrée, même après l'introduction des aliments solides.

CONCLUSIONS ET PERTINENCE : Les résultats de cette étude indiquent que les bactéries présentes dans le lait maternel sont absorbées par les intestins des nourrissons, ce qui souligne l'importance de l'allaitement dans le développement de leur microbiote intestinal.

Recevez le RMTC dans votre boîte courriel

- Connaître les tendances
- Recevoir les directives en matière de dépistage
- Être à l'affût des nouveaux vaccins
- Apprendre sur les infections émergentes
- Recevoir la table des matières directement dans votre boîte courriel

ABONNEZ-VOUS AUJOURD'HUI

Recherche web : RMTC+abonnez-vous

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Agence de la santé publique du Canada
130, chemin Colonnade
Indice de l'adresse 6503B
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca

Promouvoir et protéger la santé des Canadiens au moyen du leadership, de partenariats, de l'innovation et de la prise de mesures dans le domaine de la santé publique.

Agence de la santé publique du Canada

Publication autorisée par la ministre de la Santé.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2017

On peut aussi consulter cette publication en ligne : http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/17vol43/index-fra.php

Also available in English under the title:
Canada Communicable Disease Report